Nicht f. d. Austausch

Rassenunterschiede zwischen negriden und europiden Primordialcranien des 3. Fetalmonats.

Ein Beitrag zur Entstehung der Schädelform.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
genehmigt von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen
Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

RITA HAUSCHILD
aus Moskau.

Tag der Promotion: 1. VII. 1937.
Tag der mündlichen Prüfung: 10. Juni 1936.

STUTTGART 1937
E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
(ERWIN NÄGELE)

N 62

Referenten: Professor Dr. Eugen Fischer,
Professor Dr. Deegener.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

SONDER-ABDRUCK
aus der Zeitschrift f. Morphologie u. Anthropologie. 1937. Bd. XXXVI. Heft 2.

Druck von Ernst Klett, Stuttgart-W.

Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik, Berlin-Dahlem. Direktor: Professor Dr. Eugen Fischer.

Rassenunterschiede zwischen negriden und europiden Primordialcranien des 3. Fetalmonats.

Ein Beitrag zur Entstehung der Schädelform[1].

Von **Rita Hauschild.**

Mit Taf. XLIII—XLVI und 7 Textabbildungen.

Inhalt:

Seite

I. Einleitung 216
II. Material und Methode 217
III. Besprechung der einzelnen Schädelregionen (Modelle A und B) 219
a) Der hintere Schädelabschnitt.
1. Planum basale 219
Zusammenfassung 223
2. Regio occipitalis 226
Zusammenfassung 237
3. Regio otica 243
Zusammenfassung 248
b) Der vordere Schädelabschnitt.
4. Regio orbito-temporalis 251
Zusammenfassung 258
5. Regio ethmoidalis 259
Zusammenfassung 266
c) Die knöcherne Entwicklung 269
IV. Teilmodell C und der Schädelachsenverlauf 269
V. Schluß 274
VI. Zusammenstellung der Ergebnisse 275
VII. Schriftenverzeichnis 277
VIII. Verzeichnis und Erläuterung der Abbildungen 280

I. Einleitung.

In der Anthropologie stellt die Schädelform eines der wichtigsten Rassenmerkmale dar. Daß sie durch erbliche Faktoren bestimmt wird, ist sichergestellt, doch sind Wesen und Form ihrer Vererbung auch heute noch ungeklärt, obgleich mannigfaltige Untersuchungen in dieser Richtung vorliegen.

[1] Beitrag VI zu Eugen Fischer's „Untersuchungen über die süddeutsche Brachycephalie".

Dabei ist bisher fast ausschließlich von der Fragestellung ausgegangen worden, in welchem Umfang und auf welche Weise der Umwelt Anteil am Zustandekommen der definitiven menschlichen Schädelform zukomme. Infolge der Unmöglichkeit des Experiments am Menschen ging man an das Problem einerseits mit der Zwillingsmethode (v. Verschuer) heran, andererseits mit Untersuchungen über Erblichkeit in Familien (Frets), dann mit historisch-morphologischen, so die „Untersuchungen über die süddeutsche Brachycephalie" Eugen Fischer's und endlich mit Studien über Umweltänderung, wie Boas an europäischen Auswanderern in Amerika. Eugen Fischer hat daneben noch dem Tierversuch eine große Bedeutung für die Lösung des gestellten Problems eingeräumt. In dieser Richtung liegen die Arbeiten seiner Schüler Gertrud Neubauer 1925 und Otto Roth 1935 vor.

War der Anteil der Umwelt an der Bildung der menschlichen Schädelform festgestellt, so hoffte man, daraus den erblichen Anteil an ihrem Zustandekommen berechnen zu können. Doch hat dieser Weg bisher noch zu keinem klaren Ergebnis zu führen vermocht.

Von der anderen Seite, also unter Betonung des Erbanteiles, wurde dem Problem der Entstehung der menschlichen Schädelform experimentell oder morphologisch bis heute nicht nähergetreten. Dieser Weg war auch teilweise wegen der Unmöglichkeit des Experimentes am Menschen (etwa Kreuzungsversuchen) für diesen verlegt. Doch blieb auch der ihm gangbare Weg der Phänogenetik bisher unbeschritten. Das bedeutet, daß eine Behandlung der Frage nach dem Vorhandensein und dem Vorgang der Entstehung von Rassenunterschieden am menschlichen Primordialcranium heute noch vollkommen fehlt. Eine derartige Untersuchung durchzuführen, war schon lange Wunsch und Ziel Eugen Fischer's. Infolge Mangels menschlichen Materials konnte sie jedoch von seinem Schüler B. Kim 1933 erstmalig nur am Tier vorgenommen werden: — „Rassenunterschiede am embryonalen Schweineschädel und ihre Entstehung" — sozusagen als Vorbereitung für eine entsprechende Arbeit am Menschen.

Dafür, daß es mir nun vergönnt war, diese entsprechende Untersuchung an menschlichen Feten erstmalig durchzuführen, möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Eugen Fischer, meinen herzlichen Dank sagen. Desgleichen sei an dieser Stelle Herrn Professor G. L. Streeter, Direktor des Carnegie-Laboratoriums für Embryologie, für die Überlassung des Materials und Herrn Professor Dr. Ad. H. Schultz für die überaus freundliche Vermittlung desselben aufrichtigst gedankt.

Es handelt sich in der vorliegenden Arbeit darum, festzustellen, ob, wann und in welcher Weise sich die craniologischen Unterschiede der ausgewachsenen menschlichen Schädelformen bereits am embryonalen Schädel vorgebildet finden. Indem sie somit einen Beitrag zur Lösung der Frage nach der Entstehung der menschlichen Schädelform liefern möchte, reiht

sie sich unschwer der dem gleichen Problem gewidmeten Arbeitsfolge Eugen Fischer's „Untersuchungen über die süddeutsche Brachycephalie" ein [2].

Die folgende Untersuchung beruht auf einer Gegenüberstellung menschlicher Primordialcranien europider und negrider Rasse. Die Kleinheit des zur Verfügung stehenden Materials, dessen Auswertung außerdem auf Grund der anzuwendenden Methode gewisse enge Grenzen gesetzt waren, die der vorausgegangenen Arbeit von B. Kim nicht gezogen waren, erforderte eine im Gegensatz zu jener etwas speziellere Fragestellung.

a) Sind bereits Rassenunterschiede am menschlichen Primordialschädel auf einem Embryonalstadium von 49 bzw. 50 mm S.H. festzustellen — und welche? (morphologische Fragestellung).

b) Lassen sich entwicklungsphysiologische Unterschiede — was Zeitfolge und Geschwindigkeit der Formentwicklung anbetrifft — zwischen den europiden und negriden Primordialcranien nachweisen, die auf einen Rassenunterschied schließen lassen? (entwicklungsphysiologische Fragestellung).

Damit bleibt die Frage nach der Entstehung und Entwicklung der Rassenunterschiede am menschlichen Schädel noch offen und einer zukünftigen Untersuchung vorbehalten, der ein größeres Material ungleichaltriger Negerfeten zur Verfügung steht.

Über die Frage nach den Rassenunterschieden hinaus ist vielleicht bei der relativen Spärlichkeit von Beschreibungen primordialer Stadien gerade menschlicher Schädel auch vom allgemeinen morphologischen Standpunkt aus eine Schilderung dieser Fälle willkommen.

II. Material und Methode.

Das Material, das der vorliegenden Untersuchung zugrunde gelegen hat, ergaben in der Hauptsache die vollständigen Schnittserien zweier Negerembryonen (Carnegie Institution Nr. 3143 und Nr. 2331) von 49 bzw. 50 mm S.H., an Hand derer zwei nach der Born'schen Wachsplatten-Modelliermethode angefertigte Schädelmodelle in 20facher Vergrößerung hergestellt wurden:

1. Modell A: Aufgebaut auf Grund von Horizontalschnitten von 40 μ Dicke — der Schädel ist ein wenig unsymmetrisch. Carnegie Institution Nr. 3143, 49 mm S.H., weiblich.

2. Modell B: Aufgebaut auf Grund von Frontalschnitten von 40 μ Dicke, die jedoch nicht senkrecht auf der Mediansagittalen stehen — der Schädel ist stark unsymmetrisch, was teilweise wohl auf seitliche Verdrückung am konservierten Material zurückzuführen ist. Carnegie Institution Nr. 2331, 50 mm S.H., männlich.

[2] Die vorliegende Arbeit erscheint demnach als VI. Beitrag der genannten Reihe.

Eine dritte zur Verfügung gestellte Schnittserie eines männlichen Negerembryos von 36 mm S.H. war infolge Fehlens vieler Schnitte und ihrer wechselnden und dabei nicht immer angegebenen Schnittdicke für die Bornsche Rekonstruktionsmethode nicht verwendbar. Da es sich in diesem Falle jedoch um Sagittalschnitte handelt, konnte dafür die Bestimmung des Schädelachsenverlaufes daran vorgenommen werden. Es wurde zu diesem Zwecke ein Teilmodell hergestellt.

3. Modell C: Teilmodell: Die Mediansagittale des Primordialcraniums. Carnegie Institution Nr. 449, 36 mm S.H., männlich.

Da die Schnittserien bei ihrer Herstellung nicht für die Plattenrekonstruktionsmethode vorausbestimmt waren, entbehren sie der Richtungsebene. Infolgedessen mußte jegliche Winkelmessung an den aufgebauten Modellen von vornherein als unzuverlässig gelten und damit jeder Versuch in dieser Richtung als zwecklos unterbleiben (bis auf den einwandfrei feststellbaren Schädelachsenknickungswinkel am Sagittalmodell C). Während aber ganz unvoreingenommen gegenüber der Fragestellung modelliert wurde, zeigte es sich, daß sich trotz mangelnder Richtungsebene die einzelnen Teile eines derartig komplizierten Körpers wie eines Primordialcraniums so weitgehend gegenseitig bestimmen, daß die durch das Fehlen der Richtungsebene bedingten Fehler nicht wesentlich sein können, wo sich selbst kleine morphologische Einzelheiten in Übereinstimmung mit der Literatur ergeben. Im übrigen aber korrigieren sich die Schädel gegenseitig, indem der eine aus Horizontalschnitten, der andere aus Frontalschnitten aufgebaut wurde. Dabei soll in der Beschreibung Modell A den Vorzug erhalten, da es sich auf Grund seiner größeren Symmetrie und der sich daraus ergebenden größeren Eindeutigkeit bei der Anwendung der hier benutzten Methode in bezug auf seine endgültige Gestaltung besser zu einer ausführlichen Darstellung eignet. An Modell B sollen dann nur noch die Abweichungen gegenüber Modell A beschrieben werden, die ausschließlich als Variationsmöglichkeiten in der Entwicklung der sie betreffenden Bildungen dieses Embryonalstadiums zu werten sind. Hauptsächlich aber wird Modell B dazu dienen, die an Modell A gefundenen Hauptcharakteristika an sich nachzuprüfen, um bei ihrer Bewertung als eventueller Rassenmerkmale die endgültige Entscheidung zu bestimmen.

Dabei werden die modellierten Negerprimordialcranien Modell A und B den in der Literatur gegebenen Beschreibungen und Abbildungen menschlicher Primordialcranien europider Rasse gegenübergestellt. Die Untersuchung folgt der von Spoendli 1846 gegebenen, erstmalig vom definitiven Knochenschädel abstrahierenden Terminologie des Primordialcraniums — die später hauptsächlich von Gaupp weiter ausgebaut wurde — und seiner übersichtlichen Einteilung des Schädels nach Regionen, die auch von den späteren Autoren meistenteils übernommen worden ist. Von diesen werden vor allem

diejenigen in die Besprechung einbezogen werden, die uns Beiträge zur Kenntnis des gesamten menschlichen Primordialcraniums geliefert haben, und zwar solcher Entwicklungsstadien, die im Alter mit den vorliegenden Negerprimordialcranien vergleichbar sind. Hierher gehören in erster Linie die Arbeiten von Jacoby 1895, Levi 1900, Fawcett 1910, Macklin 1914, Hertwig 1915, Kernan 1916 und Lewis 1920. Außerdem aber werden auch die entsprechenden Arbeiten über Affen (E. Fischer 1903, Henckel 1928) und die Spezialuntersuchungen an menschlichen Primordialcranien (Levi 1909, Fawcett 1910, Peter 1913, Rehmke 1916 usw.) mehrfache Berücksichtigung erfahren.

Zum Schluß folgt noch eine kurze Behandlung der nicht modellierten Serie 449 (Teilmodell C) unter besonderer Berücksichtigung des Schädelachsenverlaufes.

Endlich konnte die Arbeit durch die Tafelabbildungen 1—5 wertvoll ergänzt werden. Dies verdanke ich der überaus verständnisvollen und sorgfältigen Zeichnung der Modelle durch Herrn Kurt Gerhard. Ich möchte hiermit meinen aufrichtigen Dank für die entgegengebrachte Hilfe aussprechen.

III. Die einzelnen Schädelregionen (Modelle A und B).

a) Der hintere Schädelabschnitt.

1. Das Planum basale (s. Abb. 1 auf Taf. XLIII und Abb. 3 auf Taf. XLV).

Das Planum basale bildet den Boden des vorderen Abschnittes der hinteren Schädelgrube. Es wird von drei verschiedenen Schädelregionen begrenzt, in die es zum Teil ohne deutliche Trennungslinien übergeht: cranial von der Regio orbito-temporalis, lateral von den Regiones oticae, und caudal von der Regio occipitalis bzw. vom embryonalen Foramen magnum occipitale.

Gaupp hat auf Grund seiner Arbeiten an niederen Wirbeltieren zeigen können, daß der craniale Abschnitt der Basalplatte besser in Verbindung mit der Regio otica beschrieben würde, während der caudale Abschnitt bereits der Regio occipitalis zuzurechnen ist (Froriep, Gaupp). Viele nachfolgende Autoren haben sich dieser Ansicht Gaupp's angeschlossen, wobei sie der besseren Übersicht halber dennoch die Basalplatte als morphologische Einheit zusammenhängend beschrieben haben. Aus gleicher Rücksicht sei in der folgenden Darstellung derselbe Weg eingeschlagen.

Modell A: Vom Inneren der hinteren Schädelgrube aus gesehen stellt das Planum basale ein etwa in der Mitte gebogenes Rechteck dar, wodurch es in zwei Abschnitte zerfällt: einen cranialen und einen caudalen. Der craniale Abschnitt, der Clivus Blumenbachi, steigt steil zum Dorsum sellae an ohne besondere Markierung einer Crista transversa (im Gegensatz zu Voit 1909, 1911; Fawcett 1910; Macklin 1914; Kernan 1916). Er wird durch den vorderen Teil der Pars cochlearis ein wenig eingeengt, doch weniger, als es nach Hertwig für den Menschen im 80-mm-Stadium eigentümlich erscheint, und wie es auch nach Henckel (1928) im Gegensatz zu den Affen

für den Menschen allgemein charakteristisch ist. Vielmehr erinnert die Länge und Schmalheit der Basalplatte sowie ihre Einfügung zwischen die Ohrkapseln, deren Längsachsen eher spitzwinklig aufeinander zulaufen, an die diesbezüglich bei *Semnopithecus maurus* abgebildeten Verhältnisse (E. Fischer 1903).

Der caudale Abschnitt des Planum basale zieht von der Umbiegungsstelle aus fast horizontal bzw. leicht abfallend nach rückwärts zum vorderen Rande des Foramen magnum, um von hier aus in seinen lateralen Teilen ohne Grenze in die Exoccipitalia überzugehen. Sein hinterer Rand ist in der Mitte vom vordersten Abschnitt des embryonalen Foramen magnum (der Incisura intercondyloidea nach Macklin 1914) eingekerbt, doch weniger, als es durch Kernan (1916) und Lewis (1920) für das 20-mm- bzw. 21-mm-Stadium beschrieben worden ist, wo die tiefe Einkerbung sogar noch dorsal eine Fortsetzung auf der Basalplatte findet in Form einer mit Bindegewebe erfüllten Furche, in welcher die Chorda vor ihrem Eintritt in die Basalplatte hinzieht. Damit liegt der caudale Abschnitt des Planum basale bei dem vorliegenden Negercranium auch nicht hypochordal wie dort. Er ist dorsalwärts leicht konkav gekrümmt und wird lateral von der Pars cochlearis der Ohrkapsel, in seinem letzten caudalen Drittel vom Foramen jugulare begrenzt. Der craniale Abschnitt ist ebenfalls konkav (bis geradflächig). Er wird von dem oberen vorderen Pole der Ohrkapsel durch den tiefen Sulcus sphenocochlearis getrennt, wie es für den Menschen charakteristisch ist.

Eine Dreiteilung im Verlaufe der Basalplatte, wie sie noch Macklin und Kernan im Anschluß an Levi's (1900) 17- und 20-mm-Stadium für ihre Modelle beschrieben haben, läßt sich an dem Negerprimordialcranium nicht feststellen; danach würde die Basalplatte aus einem mäßig steilen mittleren und je einem cranial und caudal dazu fast vertikal stehenden Endteil bestehen. Dieser dort beschriebene, caudal zum Foramen magnum abfallende Abschnitt der Basalplatte ist an dem Negerprimordialcranium Modell A nicht vorhanden. — Dabei zeigt auch der dem Mittelstück der Autoren entsprechende caudale Abschnitt der negriden Basalplatte eine weit geringere Neigung (s. oben).

Der dorsalen Konkavität entspricht eine ventrale Konvexität des Planum basale. Im übrigen erscheint es hier in caudo-cranialer Richtung nahezu geradflächig zu verlaufen, indem das caudale wie das craniale Ende verdickt sind. In der Mitte ist das Planum am dünnsten (Macklin, Kernan, Lewis), dort nämlich, wo bei jüngeren Stadien (13-mm-Stadium von Levi; Froriep) noch eine Spalte angetroffen wird, die Grenze zwischen der sphenoidalen und der occipitalen Anlage des Planum basale, welche später bei der Verknöcherung wieder auftritt. Wieweit jedoch die beiden knöchernen Teile des Basioccipitale und des Basisphenoid (Clivus Blumenbachi) den beiden ursprünglichen, genetisch selbständigen knorpeligen entsprechen, ist noch nicht endgültig klargestellt. Das vorliegende Modell (und mit ihm die Modelle von Jacoby, Levi, Macklin und Kernan) zeigt nur durch die relative Dünne des Knorpels die Gegend an, wo zuerst auch im Primordialcranium Sphenoidale und Occipitale voneinander getrennt waren, die im Stadium optimum des

Primordialcraniums sowohl als im definitiven knöchernen Cranium ohne Grenze miteinander verschmolzen sind. Lewis gibt die Gegend, wo bei seinem Stadium (21 mm) die Chorda durch die Basalplatte noch ventral hindurchtritt, als ursprüngliche Grenze zwischen Basioccipitale und Basisphenoid an. Diese Stelle liegt in den Negerprimordialcranien caudal von der Mitte des Planum.

Mit der Pars cochlearis der Regio otica ist die Basalplatte durch die breite Commissura basi-cochlearis verbunden; die Grenze zwischen beiden Regionen bezeichnet der hier ganz flache Sulcus basi-cochlearis dorsalis, ventral der bedeutend tiefere Sulcus basi-cochlearis ventralis. Diese beiden Sulci sind die letzte Andeutung einer ehemaligen Trennung von Ohrkapsel und Planum basale, die sich beide selbständig anlegen. Henckel (1928) beschreibt noch eine Fissura basi-cochlearis für die Platyrrhinen *(Chrysothrix)*, bei *Semnopithecus* und *Macacus* (E. Fischer 1903) ist diese auch schon nicht mehr vorhanden. Beim Menschen beginnt die Verbindung von Regio otica und Basalplatte cranial, und zwar relativ früh. Sie setzt sich caudal fort und führt erst spät zu einer vollkommenen Verwachsung. Histologisch läßt sich die ehemalige Trennung auch an älteren Stadien noch feststellen, bei Levi, indem der Knorpel des Occipitale älter zu sein scheint als der der Gehörkapsel (28-mm-Stadium); an Kernan's und Macklin's Modellen, indem die Commissura basi-cochlearis jüngeren Knorpel aufweist als die angrenzenden Regionen: beides trifft auf das vorliegende Negercranium Modell A nicht zu.

Vom hintersten Abschnitt der Pars cochlearis der Ohrkapsel ist die Basalplatte durch das vordere Ende des embryonalen Foramen jugulare getrennt. Auf dessen Formeigentümlichkeiten soll erst weiter unten bei Besprechung der Regio occipitalis eingegangen werden.

Hinsichtlich der Histologie des Planum basale kann zu den Beschreibungen von Macklin und Levi (28 mm) nichts Neues hinzugefügt werden. Wie dort, deutet auch in den vorliegenden Schnitten der Negerprimordialcranien eine Gruppe von Zellen ventro-caudal darauf hin, daß an der Stelle, wo sich in der Mitte des ventralen Teiles des Planum basale die Chorda nahe ihrer Austrittsstelle aus der Basalplatte in das retropharyngeale Bindegewebe befindet, erstmalig die enchondrale Verknöcherung des Basioccipitale beginnt. Schon der Vorknorpel ist hier beim 13-mm-Stadium ventral älter als dorsal. Levi nimmt dabei nur ein Verknöcherungszentrum in der Basalplatte an.

Der Verlauf der Chorda ist in den Schnitten meiner Modelle A, B und C nur in leisen Spuren zu verfolgen, doch läßt sich daraus jedenfalls auf ganz normale und bereits vielfach in der Literatur beschriebene Verhältnisse schließen, so daß hier nichts Neues hinzuzufügen ist. Es sei nur in Übereinstimmung mit Levi's Befund am 28-mm-Stadium die bereits sehr starke Schrumpfung des Chordagewebes hervorgehoben, auch am jüngsten Modell C.

Nur ein feiner Knorpelkanal — teilweise bloß schwach angedeutet, vor allem bei Modell A — zeigt ihren Verlauf im sphenoidalen Abschnitt des Planum basale an. Sie steigt hier aber im Gegensatz zu Levi's Beschreibung seines 28-mm-Embryos nicht dorso-cranialwärts, sondern eher dorso-caudalwärts empor, indem sich ihre letzte Spur im hinteren Teile des Fußes der Sattellehne verliert. Die Schnitte deuten auch eine Aufteilung dieses letzten Endes des Chordakopfes bei Modell A in mindestens zwei Endäste an (s. auch Jacoby, Levi, Froriep).

Modell B.: In der Region des Planum basale bestehen zwischen Modell A und Modell B folgende Hauptunterschiede (siehe die Abb.):

1. Bei Modell B ist die Basalplatte noch länger als bei Modell A. Diese Länge kommt dadurch zustande, daß erstens die Incisura intercondyloidea, die hier eine viel geringere Ausbildung erfahren hat als dort, weniger stark in den caudalen Abschnitt der Basalplatte einschneidet, der im übrigen auch hier keine steil nach ventral abfallende vordere Begrenzung der Incisur aufweist. Damit gewinnen die Exoccipitalia wesentlich größeren Anteil an der Bildung des Planum basale, wodurch auch das embryonale Foramen jugulare fast ganz in dessen Bereich fällt, indem es links die Hälfte der Grenze des caudalen Abschnittes der Basalplatte zur Regio otica darstellt (und zwar nur zur Pars canalicularis), rechts dagegen etwa nur ein Drittel. — Zweitens aber ist die gesamte Ohrkapsel, vor allem jedoch ihr cochlearer Teil, stark in die Länge gezogen (besonders rechts), was ein Längerwerden auch vor allem des cochlearen Abschnittes des Planum basale mitbedingt. Dadurch kommt es auch, daß das Foramen jugulare hier gar keine Beziehung mehr zum Cochlearteil der Ohrkapsel gewinnt, was keinen absoluten, wohl aber einen relativen Längenverlust für dasselbe bedeutet.

2. Das Planum basale zeigt bei Modell B nicht die für Modell A beschriebene, in der Mitte gebogene Rechteckform, sondern erinnert eher an zwei gleichschenklige Dreiecke mit sehr langgestreckten Seiten, die mit ihrer Spitze zusammentreffen, wobei das caudale Dreieck das bedeutend langgestrecktere ist. Die Stelle ihrer Vereinigung ist zugleich die Umbiegungsstelle und dünnste Stelle des Planum basale und ihr schmalster Teil. Der Clivus steigt von hier aus zwischen den nunmehr wieder auseinanderweichenden Ohrkapseln (im Gegensatz zu Modell A!), sich zur Basis des cranialen Dreiecks am Fuße der Sattellehne verbreiternd, aufwärts. Er ist leicht konkav gekrümmt, im dorsalsten Teile geradflächig und ohne Crista transversa. — Der caudale Abschnitt verläuft dagegen in sanftem Bogen (aber etwas steiler als an Modell A) von hier aus zum Foramen magnum bzw. der Incisura intercondyloidea, mit der Konkavität nach dorsal bzw. dem Inneren der hinteren Schädelgrube zugekehrt.

Diese Ausbildung des Planum basale an Modell B findet ihre entwicklungsgeschichtliche Erklärung und Bestätigung vor allem durch Levi und Kernan.

Levi fand schon bei seinem Embryo B von 14 mm, daß das Mittelstück der Occipitalregion (es entspricht dem caudalen Abschnitt unseres Planum basale) „in seiner Form einem rechtwinkligen Dreiecke sehr ähnlich" sei. Dagegen hat „der caudale Abschnitt (der Sphenoidalregion), welcher zur Bildung des Clivus blumenbachi beiträgt, die Form einer Keule mit schmaler Ursprungsstelle (an der Verbindungsbrücke mit dem Occipitale) und abgerundetem breiten cranialen Ende ..." (s. dazu Levi, Fig. II b, d, f).

Kernan schreibt bezüglich der Entwicklung des Basioccipitale: „... according to Levi, the basal plate is formed from two anlagen, occipital and sphenoidal. These are triangula plates of cartilage arranged in such a way as to meet with apices at what will be the center of the basal plate ..."

Demnach hat das Planum basale bei Modell B seine endgültige Form scheinbar noch nicht erreicht, indem es noch starke Anklänge an frühere embryonale Entwicklungsstadien aufweist. Daraus könnte man im Vergleich mit Modell A schließen, daß es sich bei Modell B um ein bedeutend jüngeres Stadium handelt, wofür auch die aus der Länge der Basalplatte mitresultierende noch größere Tiefe und Schmalheit (wir kommen weiter unten noch einmal ausführlich darauf zurück) des hinteren Schädelraumes spräche, wenn nicht andererseits die Ausbildung vor allem der Regio ethmoidalis und die knöcherne Entwicklung dagegen zeugten. Dies wird in anderem Zusammenhange noch weiterhin interessieren (s. Regio sphenoidalis).

3. Histologisch läßt sich am caudalen Teil der Commissura basi-cochlearis auf eine kleine Strecke hin — vor allem links — ein Unterschied zur Umgebung feststellen, indem hier der Knorpel jünger ist als dort, was noch auf eine ehemalige Trennung von Planum basale und Regio otica hinweist.

4. Der caudale Abschnitt der Basalplatte zeigt in der ganzen Länge seiner mittleren Achse den Beginn enchondraler Verknöcherung.

Im übrigen stimmt Modell B in allen oben unter Modell A behandelten Punkten im wesentlichen überein.

Damit stellen Modell A und Modell B eine erneute Bestätigung der in der Literatur für dieses Altersstadium und diese Schädelregion beschriebenen Verhältnisse dar bis auf folgende Punkte, die noch einmal kurz zusammengefaßt seien:

Planum basale: Zusammenfassung.

1. Eine Crista transversa findet sich bei keinem meiner Modelle, dagegen erwähnt sie nicht nur Macklin für sein 40-mm-Stadium, sondern schon Fawcett und Kernan für ihre viel jüngeren von 19- bzw. 20-mm-Sch-St-Lg. Levi bringt keine Beschreibung von ihr, leider tut er dieser Bildung überhaupt keine Erwähnung, so daß es offen bleiben muß, ob er sie übersehen hat, oder ob sie bei seinen Modellen tatsächlich nicht vorhanden war. An Hertwig's Modell eines 80-mm-Stadiums findet sie sich nicht mehr deutlich ausgeprägt. — Damit läßt sich ihr Fehlen bei meinen Modellen noch nicht etwa als besonderes Negermerkmal werten.

2. Die beiden Modelle A und B (und desgleichen Modell C — an Hand der in der Sagittalebene liegenden Serienschnitte eindeutig zu beurteilen)

weisen eine — bei Modell B ganz bedeutende — Länge des Planum basale auf, die keines der in der Literatur beschriebenen Primordialcranien gleicher Altersstufe in annähernd solchem Maße besitzt. Im Gegenteil: Macklin z. B. beschreibt die Basalplatte seines Modells bei Besprechung ihrer geringen Einengung durch die Ohrkapseln als „breit und kurz" und betont im Zusammenhang hiermit die Breite und Kürze des Craniums überhaupt. Am Hertwig'schen Modell hat die Entwicklung dieser Breite noch zugenommen, da Macklin ausdrücklich auf die größere Breite der hinteren Schädelgrube am 80-mm-Stadium Hertwig's im Gegensatz zu seinem 40-mm-Stadium hinweist. Auch Kernan schreibt, die Basalplatte sei breit, und dies bereits für einen Embryo von 20-mm-Sch-St-Lg. Nirgends aber erscheint sie, weder in den Beschreibungen noch in den Abbildungen, lang und schmal. Es läßt sich im Zusammenhange hiermit vielmehr phylogenetisch (Gaupp, E. Fischer, Henckel) wie auch ontogenetisch immer nur ein Breiterwerden der hinteren Schädelgrube bis zum vollendeten knöchernen Cranium hin beobachten. Hand in Hand mit diesem Breiterwerden geht ein Flacherwerden der hinteren Schädelgrube. Kernan wies in der Entwicklungszeit vom 20- zum 40-mm-Stadium ein deutliches Abnehmen der Schmalheit und zugleich der Tiefe der hinteren Schädelgrube nach, während die Abbildungen bei Jacoby, Levi, Kernan und Lewis für jüngere Embryonen zeigen, daß die größte vorkommende Schmalheit mit der größten vorkommenden Tiefe zusammengeht. — Dieses Breiter- bzw. Flacherwerden wird nun hauptsächlich durch die Niederlegung der Occipitalschuppen und die Basalverlagerung der Ohrkapseln bedingt, nicht aber durch ein gleichzeitiges Kürzerwerden der Basalplatte, die von Anfang an nicht lang ist (wenn auch auf jüngeren Stadien länger als später, siehe z. B. Lewis). Ältere Negerprimordialcranien sind mir nicht zur Hand, um etwa auch hier dieses Breiter- und Flacherwerden der knorpeligen Gehirnkapsel zu beobachten. (Sollte eine Altersdifferenz zwischen den gleichgroßen Stadien der Modelle A und B bestehen in dem Verhältnis, daß Modell A das ältere Stadium darstellt [s. oben], so kann sie jedenfalls nur gering sein, und der Längenunterschied der Basalplatte zwischen den beiden Modellen läßt sich keinesfalls im angeführten Sinne werten.) — Wenn aber auf Altersstadien, die dem von Macklin bzw. Levi beschriebenen nahekommen (abgesehen von der ähnlichen Größe der Embryonen auch auf Grund aller anderen Merkmale, vor allem aber der Ausbildung des Ethmoidale und der Knochenanlagen) — die also auf Grund der Schmalheit, Länge und Tiefe der Gehirnkapsel nicht zu den jüngeren gezählt werden können (etwa Kernan's oder Lewis') —, wenn auf solchen Altersstadien dennoch die erwähnten Verhältnisse zu einer sogar betonten Ausbildung gelangt sind, vor allem bei Modell B: wenn jene Tiefe und Schmalheit dabei nicht allein durch die Steilheit der Occipitalschuppen und die seitliche steile Lagerung der Regiones oticae, sondern vor allem auch durch eine ganz bedeutende Länge des Planum basale hervorgerufen wird, was

an den bisher untersuchten Cranien (nur europiden Primordialcranien) nicht festgestellt worden ist, so muß hier ein grundlegender Unterschied gegenüber den in der vorliegenden Literatur beschriebenen Primordialcranien angenommen werden, der dann in diesem Falle als Rassenmerkmal zu werten wäre. Wir kommen unten bei Besprechung der Regio occipitalis und der Regio otica noch einmal darauf zurück. Doch sei hier schon vorweggenommen, daß die Länge der Basalplatte wesentlich dazu beiträgt, daß die Gehirnkapsel bereits auf diesem Stadium der Entwicklung jene Gestalt erhält, die wir später, am knöchernen Schädel, mit Kokonform bezeichnen.

Sollte immerhin noch an älteren Negerprimordialcranien ein Flacher- und Breiterwerden der hinteren Schädelgrube beobachtet werden, so dürfte es auf Grund der vorliegenden Befunde doch kaum so weit führen wie etwa am Hertwig'schen Modell eines 80-mm-Embyros, sofern wir nicht beschleunigte Entwicklung vom Entwicklungsstadium unserer Modelle A und B an nach dieser Richtung hin für die Negerprimordialcranien annehmen wollen — was nicht naheliegend ist — und an sich auch wieder nur ein — entwicklungsphysiologisches — Rassenmerkmal darstellen würde. Jedenfalls bleibt aber immer die Länge und Schmalheit des Planum basale als solche auf diesem Altersstadium als besonderes Merkmal bestehen.

Einwänden, die dahin zielen, die Länge der Basalplatte auf Verdrückung des präparierten Embryos oder auf rein technische Fehlerquellen bei der Anwendung der Born'schen Plattenmodelliermethode zurückzuführen, sei damit begegnet, daß es sich bei meinen Modellen ja um zwei in verschiedener Richtung geschnittene handelt: ein Fehler in der Längsrichtung beim Modell aus Horizontalschnitten (A) muß sich korrigieren am Modell, modelliert aus Frontalschnitten (B), an dem sich die Länge direkt nach der Zahl der Schnitte meßbar kontrollieren läßt. Ebenso sind Weite und Tiefe direkt meßbare oder aneinander korrigierbare Gegebenheiten (s. Einleitung). Außerdem aber weisen auch die Sagittalschnitte der nur zu dem Teilmodell C verwerteten dritten Schnittserie die gleichen, für Modell A und Modell B beschriebenen Längenverhältnisse an der Basalplatte auf!

3. Neben der auffallenden Länge ist noch das Fehlen des steil zum Foramen magnum abfallenden, caudalsten (in der Literatur dritten) Abschnittes der Basalplatte an den Negerprimordialcranien hervorzuheben. Daß die Länge des Planum basale — vor allem in seinem caudalen Teile — hiermit nicht zusammenhängt, läßt sich an dem vorliegenden Material entscheiden, wenn man Modell C daneben betrachtet. Danach handelt es sich an den Modellen A und B allem Anscheine nach nicht um eine etwaige Unterdrückung des caudalen Steilabfalles der Basalplatte zugunsten ihrer Länge, da auch an dem jüngeren Stadium, Modell C, bereits diese Länge des Planum bei mangelndem dritten, steil zum Foramen magnum abfallenden Abschnitte besteht. — Damit fällt auch die Wahrscheinlichkeit fort, daß in dem Verlauf der Schädelachse dieser Gegend des Craniums eines 49- bzw. 50-mm-Stadiums eine gewisse Weiterentwicklung vom Macklin'schen 40-mm-Stadium aus in Richtung auf das Verhalten der Basalplatte am Hertwig'schen Modell eines

80-mm-Embryos, an dem sie nahezu einheitlich steil nach dorsal verläuft, vorliegt. Es besteht scheinbar doch von vornherein eine andere Anlage zur Entwicklung und Ausgestaltung der Basalplatte am negriden gegenüber dem europiden Primordialcranium. — Hierzu kommt auch die geringere Neigung der Basalplatte der Negercranien gegenüber den erwähnten europiden (Tafel XLIII und XLV).

Vielleicht ist Verlauf und Länge der Basalplatte — die sich nach obiger Beschreibung hauptsächlich auf ihren caudalen, von der Umbiegungsstelle nach rückwärts sich erstreckenden Abschnitt bezieht — auch ein gewisses primitives Merkmal zu erkennen. Denn Henckel (1928) erwähnt, daß der Anstieg der Schädelachse bei den niederen Primaten (*Tarsius* und *Nycticebus*) verhältnismäßig langsamer geschieht als bei Affen und Mensch, und „im Zusammenhang damit ist der zwischen Knickungsstelle und Vorderrand des großen Hinterhauptloches gelegene Schenkel der Schädelachse unverhältnismäßig länger als bei den höheren Primaten". Und diese Beschreibung ließe sich auch auf die vorliegenden Negerprimordialcranien von 36, 49 und 50 mm S.H., soweit es sich um einen Vergleich mit den beschriebenen europiden Primordialcranien handelt, anwenden. Diese Zusammenhänge seien hier aber nur erwähnt. Bevor keine Modelle jüngerer Negerprimordialcranien vorliegen, läßt sich hierüber Endgültiges nicht aussagen.

2. Regio occipitalis.

Modell A: Es wurde bei Besprechung des Planum basale bereits erwähnt, wie der hintere Abschnitt desselben, der ja streng genommen schon zur Regio occipitalis gehört (Froriep; Gaupp), in seinen Seitenteilen ohne Grenze in die Portiones laterales der Regio occipitalis (Exoccipitalia; Pars condyloidea, Regio occipitalis; horizontal liegende Wurzel des Occipitalpfeilers, Pilae occipitales (Lewis)) übergeht. Dieselben begrenzen mit ihrer medialen Kante das vorderste Drittel des embryonalen Foramen magnum (die Incisura intercondyloidea nach Macklin). Mit ihrer lateralen Kante dagegen stellen sie die mediale Begrenzung des langen Foramen jugulare dar (bzw. der Lamina alaris und des Recessus jugularis), welches seinerseits die Pars lateralis der Regio occipitalis in ihrer ganzen länglichen Ausdehnung von der Regio otica (d. h. dem hintersten Teile der Pars cochlearis und der ganzen Pars canalicularis) trennt.

Die Exoccipitalia ziehen als caudale Verlängerung der lateralen Seiten des Planum basale nach rückwärts, wobei sie nur wenig divergieren. In der Mitte der Partes laterales occipitales befindet sich das große, ovale, leicht von hinten dorsal nach vorne ventral gerichtete, beiderseits ungeteilte Foramen hypoglossi (Abb. 1—4).

Nach Levi (1909) hat das Foramen hypoglossi stets die Tendenz, in eines zusammenzuwachsen — es ist individuell nur verschieden, wann dies stattfindet. Bei Kernan wird es links, bei Lewis noch rechts durch eine dünne Knorpelleiste in zwei geteilt, ebenso links bei Macklin, Jacoby dagegen findet es schon im 30-mm-Stadium vereinheitlicht, desgleichen scheinbar Levi im 28-mm-Stadium. Bei Hertwig ist es auch einheitlich. Wie der Mensch, so zeigen die bisher untersuchten Affen hinsichtlich des Foramen hypoglossi ebenfalls keine regelmäßigen Verhältnisse; danach kommt diesen auch weiter keine morphologische Bedeutung zu (Henckel 1928).

Das Foramen hypoglossi teilt die Pars lateralis der regio occipitalis in zwei Schenkel: einen medialen kräftigeren und breiteren, und einen lateralen, dünneren und schmaleren, der etwas höher liegt als jener, indem er aus dem lateralsten Rande des konkav aufgebogenen Planum basale hervorgeht. Dadurch entsteht zwischen Foramen jugulare und Foramen hypoglossi eine erhöhte Leiste, die, von oben gesehen, das Foramen hypoglossi um ein weniges verdeckt, links mehr als rechts. In diesem Abschnitt ist sie obendrein zur Anlage des Tuberculum jugulare verdickt.

Der mediale Schenkel, ein dicker, rundlicher Knorpelbalken, fällt mit seiner medialen Seite nach ventral steil ab und bildet damit die niederste und zugleich dickste laterale Begrenzung der mit ihrer Ebene nahezu horizontal gerichteten Incisura intercondyloidea. Sein so entstehender breiter Rand — an der ventralsten Stelle des Craniums überhaupt — ist zu der Prominentia foraminis ventralis verdickt, der Anlage der zukünftigen Condylen. Von hier aus steigen die medialen Schenkel, an der Prominenz einen stumpfen Winkel bildend, zuerst nach rückwärts und aufwärts an, um dann, nunmehr sehr viel dünner werdend, von der Stelle an, wo die laterale Leiste mit ihnen verschmilzt, gemeinsam mit der Occipitalschuppe, mit nach caudal und etwas nach medial gerichtetem flachkonkavem Bogen, sich allmählich einander zu nähern und alsbald ihre Vereinigung als dorsale bzw. hintere Begrenzung des Foramen magnum (d. h. der Incisura occipitalis superior nach Macklin) zu finden. Der Abschnitt, welcher als rundlicher, jedoch im Gegensatz zu Kernan's und Macklin's Befunden nicht dicker Rand den zentralen Teil des Foramen magnum begrenzt, wurde von Bardeen (1910) und später von Macklin mit dem neuralen Bogen des Occipitalwirbels gleichgesetzt („neural arch").

Danach trifft die Beschreibung, die Macklin von Lage und Form des Foramen magnum für sein Modell gibt, bis auf kleine Unterschiede auch auf das meine zu, so daß diesbezüglich Neues nicht hinzuzufügen ist. Wir unterscheiden demnach am embryonalen Foramen magnum auf diesem Entwicklungsstadium drei Abschnitte: einen vorderen horizontalen, etwa dreieckigen Abschnitt an der Schädelbasis, die Incisura intercondyloidea, die später einen Teil des definitiven Foramen magnum bilden hilft; einen horizontalen, breitesten zentralen Abschnitt, der von den „neural arches" eingefaßt wird, die ihrerseits ihr Ende in den Prominentiae foraminis dorsalis finden — das eigentliche Foramen magnum (bei Macklin ist es weniger horizontal als „with its plane looking forward and slightly upward"); und einen dritten, mit seiner Ebene noch mehr vertikal (aber nicht vollkommen vertikal) gerichteten, wiederum schmalen Abschnitt, die Incisura occipitalis superior, der von der Membrana atlanto-occipitalis ausgefüllt ist und später unterdrückt wird. Da die Prominentiae foraminis dorsalis an meinem Modell weniger ausgeprägt sind und dabei mehr voneinander entfernt

liegen als an Macklin's Modell, ist hier dieser dritte Abschnitt weniger deutlich vom zentralen abgesetzt als dort.

Damit übertrifft das embryonale Foramen magnum das definitive um ein Bedeutendes. Es wird im Laufe der Entwicklung von dorsal und hinten eingeengt. Bei Hertwig's 80-mm-Embryo ist es schon reduziert, aber doch immer noch größer als am definitiven Schädel.

Der laterale Schenkel der Pars condyloidea der Regio occipitalis zieht, von der lateralen Seite des Planum basale kommend, als fester, leistenförmiger Knorpelstrang lateral und oberhalb des Foramen hypoglossi vorbei, um hinter demselben in den steil ansteigenden medialen Schenkel der Pars condyloidea und damit in die Squama occipitalis überzugehen. Diese Übergangsstelle ist in ihren Beziehungen zum Foramen jugulare und der Ohrkapsel besonders zu beschreiben, da sie für die hintere Schädelhöhle außerordentlich charakteristisch ist (s. Abb. 5).

Die Leisten verlaufen in ganz sanftem Bogen, dessen Konkavität medial gerichtet ist, von vorn nach hinten und etwas nach lateral, indem ihre Achsen caudalwärts ein wenig divergieren, wie es gleicherweise für die Gesamtkörper der Exoccipitalia zutrifft. Anfangs ziehen sie jederseits in gleicher Richtung wie der mediale Rand der Ohrkapseln, von dem sie durch das Foramen jugulare getrennt werden. Dieses stellt an meinem Modell eine lange und schmale Öffnung dar, die auf der linken Seite schon eher einer Spalte gleichkommt, da ihr der mediale Rand der Ohrkapsel, der etwa in der Höhe der dorsalsten Erhebung der Leiste nach ventral und lateral umschlägt, um den Boden der Ohrkapsel und damit das Dach für die darunter liegenden Bildungen zu schaffen, außerordentlich nahe kommt. Nur dort, wo sich etwa die Grenze zwischen Pars cochlearis und Pars canalicularis befindet, ist der Ohrkapselrand nach ventral eingebuchtet, wodurch sich das Foramen jugulare an dieser Stelle ein wenig erweitert. Andererseits aber bilden die Leisten lateral zum Foramen hypoglossi eine Hervorwölbung — so, als ob das Foramen bei seinem dorso-ventralen Durchbruch Knorpelmasse ihrer ventralen Seite allmählich nach lateral vorgeschoben habe. Dieser flache Wulst kommt dem ventromedialen Pole der Pars canalicularis (Prominentia utricularis-ampularis inferior) (entstanden durch oben beschriebene Einbuchtung an der Grenze zwischen Pars cochlearis und Pars canalicularis), vor allem rechts, verhältnismäßig nahe. Eine Zweiteilung des langen embryonalen Foramen jugulare ist dadurch jedoch nur angedeutet. Diese Verhältnisse finden sich noch ein wenig cranial zur Mitte der länglichen Ausdehnung der beiden Leisten. Links liegen sie nur insofern anders, als hier der laterale Vorsprung der Leiste mehr flächig verläuft, wodurch er den vorderen Abschnitt des Foramen jugulare noch eine Strecke weit von ventral begrenzt (von der Ohrkapsel überdacht), um dann in jene weiter unten zu beschreibende Knorpelplatte überzugehen, die sich zwischen der ventralen Austrittsstelle des Foramen hypoglossi und dem Processus paracondyloideus ausspannt.

An ihrem hintersten Ende entfernen sich jederseits Ohrkapsel und Leiste voneinander; die Ohrkapsel biegt sich nach lateral um, die Leiste, die hier ein wenig kräftiger und breiter geworden ist, schwingt dagegen leicht nach medial in den nun immer dünner werdenden, schon beschriebenen Rand ein, der bei Macklin als „neural arch" die laterale Begrenzung des zentralen Abschnittes des Foramen magnum darstellt. Durch dieses Auseinandertreten von Ohrkapselrand und Leiste erweitert sich der hintere Teil des Foramen jugulare etwa zu gleichschenkliger Dreieckform. Hier zieht der unterste Abschnitt der Squama occipitalis abwärts, rechts steiler als links, bis zu der Knorpelplatte, die sich zwischen dem Processus paracondyloideus (s. u.) und der Basis des lateralen Schenkels der Exoccipitalia ausspannt. Diese Knorpelplatte befindet sich also direkt unterhalb des medialen und hintersten Teiles der Pars canalicularis der Regio otica, lateral zum Foramen hypoglossi, von demselben durch die starke und rechts steiler als links abwärts abfallende Leiste getrennt, und etwa in der Höhe seiner ventralen Öffnung. Sie unterlagert demnach einen großen Teil des caudalen Abschnittes der Pars canalicularis der Ohrkapsel und bildet zusammen mit dem ventralen Ausläufer der Squama occipitalis den ventralen und hintersten Abschluß des caudalen Abschnittes des Foramen jugulare, als solcher von dorsal und etwas von hinten sichtbar. Die so entstehende tiefe Höhlung liegt vergleichend morphologisch an der Stelle der „Lamina alaris" und des „Recessus jugularis" der Autoren. Ein Stück weit läßt sich in ihr der Sinus transversus verfolgen. Die jeweils laterale dorsale Ecke der dreieckigen Höhlung ist gleichzeitig die äußerste Ausbuchtung der Schädelbasis überhaupt und Ursprungsstelle der später zu beschreibenden Rinne zwischen Ohrkapsel und Schuppe. Die mediale dorsale Ecke derselben rechts wird von einem Foramen durchbohrt, welches wohl als Foramen condyloideum anzusprechen ist. Durch die Processus alares bzw. Recessus jugulares gehen, im Gegensatz zu Macklin's und Hertwig's Modellen, keine Foramina hindurch. E. Fischer 1903 meint, daß das Foramen condyloideum beim Menschen einen Rest des hinteren, sonst verwachsenen Teiles der Fissura metotica darstelle. Seine Lage an meinem Modell A — dazu die ganze lange spaltenförmige Ausbildung des Foramen jugulare überhaupt — kann diese Auffassung nur unterstützen. Das Foramen condyloideum liegt hier auf gleichem Niveau wie das Foramen jugulare (v. Noorden 1887). Es zieht ein kleines Blutgefäß hindurch, um sich scheinbar mit dem Sinus transversus zu vereinigen. Im allgemeinen kommt dem Loch aber keine große Bedeutung zu, da es auch am definitiven Schädel vielfach nach Form, Lage und Auftreten überhaupt wechselt (v. Spee 1896), und auch nach Wood-Jones (1931) heißt es, speziell auf Rassenunterschiede bezogen: „the post condyloid foramen is a distinct human possession and its development in different racial types of skull is subject to the widest variation". — Ein Foramen paracondyloideum wie bei Macklin ist nicht vorhanden.

Der Processus paracondyloideus liegt lateral zu der Anlage der definitiven Condylen, der Prominentia foraminis ventralis, unterhalb des hintersten lateralen Abschnittes der Pars canalicularis der Regio otica. Er hat ungefähr die Form eines Prismas, dessen Basis dorsal gerichtet ist. Seine Beschreibung bei Macklin trifft im großen und ganzen auch auf Modell A zu, von einigen unbedeutenden, individuellen Abweichungen abgesehen. Er stellt die Anlage des definitiven Processus jugularis dar, der später auf gleichem Niveau wie die Gehörkapsel liegt. Er entspricht dem vorderen Rande der „Querleiste" von Levi, die sich schon bei dessen 14-mm-Embryo vorfand.

Die Vergleichung der eben behandelten Schädelregion mit der Literatur sei erst zum Schluß dieses ganzen Kapitels gebracht nach vorausgegangener Besprechung von Modell B.

Bevor wir uns nun der Beschreibung der Occipitalschuppe zuwenden, sei noch folgendes in bezug auf die Histologie der Exoccipitalia gesagt. Wie bei dem von Macklin untersuchten Embryo erinnert der Knorpel der Leiste caudal vom Foramen hypoglossi auch beim vorliegenden Negercranium an denjenigen, den wir an der ventralen Seite des Planum basale beschrieben haben. Damit wäre auch hier der Anfang einer enchondralen Verknöcherung gegeben.

Levi bezeichnet den Knorpel seines 28-mm-Embryos an dieser Stelle mit „hochdifferenziert" im Gegensatz zu dem vorknorpeligen Knorpel der Squama. Bei Hertwig's 80-mm-Stadium ist diese Gegend bereits verknöchert.

Es handelt sich dabei um das Tuberculum jugulare, das an Modell A hauptsächlich nach ventral, cranial und caudal in Knochen überzugehen beginnt.

Außer am Tuberculum jugulare finden wir am Modell A in der occipitalen Region der Partes laterales, auch an der Prominentia foraminis ventralis, der Anlage der späteren Condylen, Beginn enchondraler Verknöcherung.

Die Occipitalschuppe wird gemeinhin in zwei Teile unterschieden (v. Spee; Macklin): in einen ventralen, der mit der Ohrkapsel in Verbindung steht, und in einen dorsalen, welcher an die Parietalplatte grenzt.

Von außen gesehen, verlängert die Squama die durch die Außenseite der Ohrkapsel (Pars canalicularis) gegebene Kontur nach rückwärts und aufwärts, wobei sie im Vergleich zu Macklin's Modell in der Sagittalebene stärker auslädt und dadurch die Gehirnkapsel mehr nach rückwärts gekippt erscheint. Von dorsal gesehen ergibt sich daraus gegenüber der Rundung des Umrisses an den europiden Cranien eine ausgesprochen länglich-ovale Form des hinteren Schädelraumes.

Von innen gesehen besitzt der ventrale Teil nahezu Dreiecksgestalt, mit der Grenzlinie zwischen ventralem und dorsalem Teil als Basis. Die medialen Seiten bilden dann jederseits die „neural arches"; die Spitze stellt der in die Lamina alaris verlaufende ventralste Teil der Schuppe dar, der von außen

und ventral die flache Aushöhlung durch die „Paraforaminal area“ (Macklin, Kernan) aufweist; die lateralen Seiten aber würden von den „halbmondförmigen Begrenzungen“ (Macklin) gegen die Ohrkapseln hin gebildet. Denn hier, wo Ohrkapsel und Occipitale zusammentreffen, findet sich infolge der Herauswölbung der Ohrkapseln aus der Fläche der Occipitalschuppe heraus eine innen mehr als außen stark markierte Rinne, von der dorso-lateralen Ecke der Lamina alaris halbmondförmig aufwärts ziehend mit der Konkavität nach innen und vorne, bei Macklin Sulcus capsulo-occipitalis genannt (medialis bzw. lateralis).

Hier fand Levi bei seinem 17-mm-Embryo noch eine histologische Grenze zwischen Occipitale und Ohrkapsel, einen Hinweis auf ihre frühere Trennung; bei seinem 28-mm-Embryo war sie bis auf einen ganz geringen Rest Perichondrium ventral nicht mehr vorhanden. — Bei Macklin's Embryo von 40 mm fand sich im Sulcus capsularis-occipitalis jüngerer Knorpel als in der Umgebung, ventral auch noch ein dünner Streifen Perichondrium. — Demnach beginnt die Verwachsung von Ohrkapsel und Schuppe dorsal und setzt sich nach ventral weiterschreitend fort.

Bei Modell A zieht sich der Sulcus dorsalwärts bis zur Fissura capsulo-parietalis (Foramen jugulare spurium) hin, bei Macklin aber scheinbar nur bis zur Fissura capsulo-occipitalis, vom äußeren Winkel des Foramen jugulare entspringend.

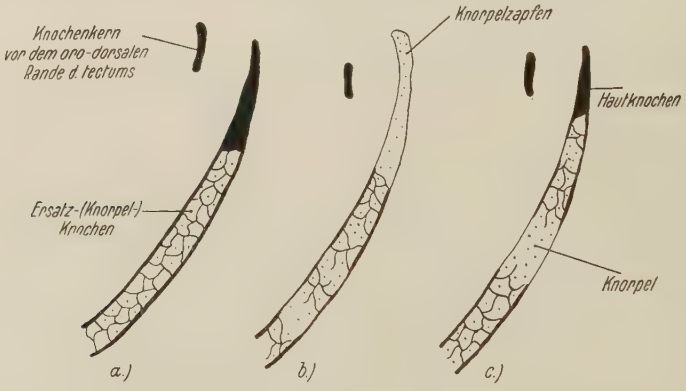
Der Winkel, mit dem die Schuppe von den Exoccipitalia aufsteigt, weist im Gegensatz zu Levi's 17-mm-Embryo schon wohlausgebildeten Knorpel auf.

Verknöcherungsanlagen im Bereiche des ventralen Abschnittes der Occipitalschuppe lassen sich an meinem Modell A nicht nachweisen. Hier zeigt nur, wie schon oben beschrieben wurde, der ventralste Teil von Mall's (Mall 1906) exoccipitalem Knochenzentrum, das Tuberculum jugulare, Beginn enchondraler Verknöcherung, die sich jedoch nur auf das Tuberculum selbst und die allernächsten Knorpelpartien, vor allem die ventralen, beschränkt. Ein Übergreifen von hier auf die Körper der „neural arch“, wie es Macklin für seinen 40-mm-Embryo beschreibt, findet an Modell A nicht statt.

Der dorsale Abschnitt der Occipitalschuppe beschreibt eine in ihrer Konkavität nach innen und etwas nach dorsal gerichtete Kurve, die vorne mit den Parietalplatten zusammenhängt. Die Linie ihrer Vereinigung bezeichnet der Sulcus occipitalis-parietalis (Macklin, Kernan). Nach außen stellt er sich als flache Leiste dar. Er zieht von der Fissura capsularis occipitalis (Foramen petro-occipitalis), einer rundlichen Öffnung, die sich etwa dort befindet, wo der Sulcus occipitalis-parietalis in den Sulcus capsularis-occipitalis einmündet, nach rückwärts und etwas nach dorsal und endet am dorsalen Rande der oberen Schuppe. Diese Stelle mag ungefähr der Prominentia occipitalis dorsalis von Macklin entsprechen. Da sich jedoch die hinterste und dorsalste Partie meines Modelles infolge von Druck oder Schrumpfung am konservierten Material ein wenig in das Innere der hinteren Schädelhöhle vorwölbt (auf den Abb. 1 und 2 ist diese De-

formation maßstabsgetreu korrigiert worden), sind die feineren Konturen dieser Gegend nicht genau zu verfolgen. Eine Fissura occipitalis-parietalis ist in Übereinstimmung mit KERNAN gegenüber MACKLIN im Verlaufe des Sulcus occipitalis-parietalis nicht vorhanden.

Der dorsale Abschnitt der Schuppe bildet einesteils die dorsale Begrenzung des embryonalen Foramen magnum, und zwar in Form einer nur sehr schmalen Knorpelbrücke, welche in ihren dem Foramen magnum zunächst liegenden Teilen bereits starken Reduktionsprozessen unterliegt; andererseits aber liefert er die knorpelige Grundlage für das Tectum posterius, das sich kontinuierlich oberhalb jener Knorpelbrücke nach dorsal und lateral in die Oberschuppe verbreitert, indem es sich enchondral bildet. Wie weit es sich im konkaven Bogen nach vorne wölbt (nach HENCKEL (1928) für den Menschen typisch) oder aber senkrecht aufsteigt, läßt sich wegen der erwähnten Verdrückung seines dorsalsten Abschnittes nicht genau bestimmen.



Figur 1.
Schema dreier Sagittalschnitte durch das Tectum posterius von Modell A:
a) etwas links von den Mediansagittalen,
b) diese selbst und
c) etwas rechts davon, um die Lage des Knorpelzapfens zu demonstrieren.

Die reine Knorpelbrücke dorsal vom Foramen magnum entspricht wohl der Vereinigung der Pilae occipitales nach BOLK (1904). Dagegen läßt sich das schmale Knorpelband, das sich nach BOLK zwischen den Parietalplatten ausdehnen soll (Tectum synoticum im eigentlichen engeren Sinne), nicht finden (s. Fig. 1).

Es soll nach BOLK aus einer isolierten Anlage hervorgegangen sein und als schmale Spange auch noch bei älteren Stadien fortbestehen, ohne daß es je zu einer Platte auswüchse — wonach es ihm nicht identisch mit dem Tectum synoticum anderer Formen erscheint. Es entspricht nach ihm der späteren Grenze zwischen Supraoccipitale und Interparietale (Lambdanaht).

Ebensowenig findet sich das isolierte, quergestellte Knorpelstäbchen dorsal davon, welches BOLK auch bei älteren Stadien (älter als 9 cm Scheitel-

Sohlen-Länge) nicht mehr vorfand, und das er als median und unpaar entstanden ansah, das aber nach Matthes (1921/23) den seltenen Rest der vorderen knorpeligen Deckenregion darstellt. Ein Rest der Bolk'schen Knorpelspange scheint mir in dem rundlichen medialen Knorpelzapfen vorzuliegen, der sich, ohne enchondraler Verknöcherung erlegen zu sein, an Modell A aus dem (ossifizierten) das Tectum posterius präformierenden Knorpel in der Medialen noch ein Stück weit dorsal erhebt. Er entspricht seinerseits wohl dem mittleren Knorpelkern W. Hauschild's (1923) resp. einem Rest der parietalen Spange Jacoby's bzw. der Portio medialis des Arcus parieto-occipitalis chondrocranii von Bessel-Hagen (1879).

Nach Levi (1900) reduziert sich die parietale Spange (hervorgegangen aus der frühzeitigen Verwachsung der Occipitalschuppe und des schuppenförmigen Fortsatzes der Ohrkapsel) oder Squama, „deren Existenz eine sehr vergängliche ist", von vorn nach hinten, nämlich so, daß „während dorsalwärts und cranialwärts früh angelegte Teile sich reduzieren, neue caudalwärts und ventralwärts angelegt werden". Nach Bessel-Hagen (1879) geschieht dieser Vorgang in der 16. oder 17. Woche, bisweilen schon in der 13.

Daraus geht hervor, daß sich der caudale Zusammenschluß der Occipitalschuppen während gleichzeitiger Reduktion des dorsalen vollzieht, dessen letzter Rest bei meinem Modell A noch vorhanden ist. Dabei fand sich bei Levi's Embryonen noch kein Tectum posterius, d. h. enchondrale Verknöcherung in diesem caudalen Verschluß. Levi erwähnt nur ein Breiterwerden der hinteren bzw. dorsalen Verbindung der beiden Schuppen, wodurch das Foramen magnum gradweise von oben her eingeengt wird. Auch Jacoby's Knorpelspange zeigte noch keine Verknöcherung. Dagegen weisen Kernan's, Fawcett's, Macklin's und Hertwig's Modelle ein knöchernes Tectum auf.

Jedenfalls aber haben wir bei all den genannten Autoren einen Beweis dafür, daß es erstens zu einem vollständigen, wenigstens zeitweiligen knorpeligen dorsalen bzw. caudalen Verschluß des Foramen magnum durch die Occipitalschuppe kommt (entgegen z. B. Voit, Koelliker, Fawcett!), zweitens aber, daß entgegen Bolk die Unterschuppe des Occipitale sich wohl knorpelig anlegt, also kein Hautknochen ist. — W. Hauschild hat diese Verhältnisse 1923 endgültig geklärt. Dabei mußte er Bolk's teilweise mangelhafte Ergebnisse auf dessen Färbemethode zurückführen, auf Grund derer er dem hochdifferenzierten Knorpel, der sich dabei weniger stark färbte, weniger oder gar keine Bedeutung beimaß. W. Hauschild fand im Gebiet der Unterschuppe bei seinen untersuchten Feten, daß „zumindest zu einer Zeitperiode eine zusammenhängende Knorpelspange" bestände. Darauf gestützt, möchte ich dann auch annehmen, daß jener von Bolk beschriebene dorsale Knorpelstab in eine Platte ausgezogen war, die aber bereits so hochdifferenzierten Knorpel aufwies, daß er sie auf Grund seiner Methode außer acht gelassen hat. Nur den weniger differenzierten Teil hat er beobachtet, der noch nicht enchondral verknöcherte: den Rest der Parietalspange. (Übrigens hatte schon lange vor Bolk Bessel-Hagen [1879] die enchondrale Verknöcherung der Unterschuppe beschrieben!) — Damit wäre die Auffassung begründet, daß der über das Tectum posterius hinausstrebende Knorpelzapfen des negriden Primordialcraniums einen Rest der Knorpelspange Bolk's, d. h der ursprünglichen Parietalspange darstellt. (In Fig. 6 ist schematisch die Lage des Knorpelzapfens zu seiner Umgebung angegeben.)

Die Cartilagines cranii posteriores, die Macklin vor dem orodorsalen Rande des Tectums und unabhängig von diesem an seinem Modell beschrieben hat, sind mit diesem Knorpelzapfen an dem Negerprimordial-

cranium nicht identifizierbar. Macklin bringt sie selber mit dem sich später zurückbildenden queren Knorpelstäbchen in Verbindung, das Bolk dorsal seiner Knorpelspange vorfand, und das von Matthes als der seltene Rest einer knorpeligen Deckenregion gedeutet worden ist. Andererseits erwähnt Macklin im gleichen Zusammenhange das unpaare, in der Medianen direkt über dem Tectum befindliche Knorpelstück, das Mead für *Sus* beschrieben hat, und das er in genetischer Beziehung zu dem Processus ascendens tecti synotici der Reptilien sah. Eine ähnliche Knorpelbildung hat Fawcett tatsächlich auch für den Menschen beschrieben (30 mm), so daß der vermutete Zusammenhang mit einer ursprünglichen auch beim Menschen angelegten knorpeligen Deckenregion (Matthes) durchaus begründet erscheint. Der dagegen in enger Beziehung mit dem Tectum posterius stehende Knorpelzapfen der Negercranien ist damit um so berechtigter mit der Knorpelspange Bolk's homologisiert, wie es oben erörtert wurde.

Direkt lateral zum Knorpelzapfen ist im Gebiet der Occipitalschuppe kein Knorpel mehr vorhanden. Erst wenn man den dorsalen Rand der Schuppe zur Ohrkapsel hin weiter verfolgt, zieht noch Knorpelmasse im Vergleich zum Knorpelzapfen des Tectums weiter dorsalwärts. Doch gehört diese bereits zur Parietalplatte und soll erst bei Besprechung der Regio otica ihre Beschreibung finden.

Dorsal vom Knorpelzapfen, vor allem aber auch lateral davon, breiten sich dagegen dünne Knochenplättchen aus, wie sie bereits Bessel-Hagen beschrieben hat (bei einem Embryo von 11 Wochen). Im Gegensatz zu ihm werden sie hier aber nicht von Knorpel begleitet. Sie stellen ganz reine Hautverknöcherungen dar (bei typisch netzförmiger Ausbreitung der Knochenmasse), wie sie Bessel-Hagen für die Oberschuppenbildung angenommen hat. Sie ziehen sich auch nach abwärts über das enchondral verknöcherte Tectum (Unterschuppe) hin, wo sie aber allmählich mit diesem so verschmelzen, daß hier der Hautknochen vom Ersatzknochen bald nicht mehr genau zu unterscheiden ist, um so die „ganze periostale Außenplatte der Squama inferior zu bilden" (Bessel-Hagen).

Nicht ganz genau lassen sich Knochenbälkchen bzw. ein dicker Knochenkern dorsal und vor dem medialen Knorpelzapfen bestimmen, da an Modell A die Occipitalregion in ihrem dorsalen Teile verdrückt ist. Jedenfalls aber befinden sich hier noch einmal Hautknochen, allem Anscheine nach ganz unabhängig vom enchondral entstandenen Tectum angelegt und auch ohne Verbindung zum Os parietale. Sie nehmen wahrscheinlich ebenfalls an der Bildung der Oberschuppe des Os occipitale teil und haben nur durch Schrumpfungs- bzw. Verdrückungsprozesse am konservierten Cranium eine abnorme Lage erhalten.

Leider fehlt bei Macklin die Beschreibung des Tectum synoticum, weil sein Schnittmaterial in dieser Region lückenhaft war, so daß hier ein Vergleich seines Modelles mit den meinen unterbleiben muß.

In der Membrana atlanto-occipitalis findet sich bei Modell A keinerlei Spur von Knorpel oder Knochen. Nach W. Hauschild treten in der Membran sonst häufig verknöchernde Knorpelkerne auf, die mit dem Manubrium Virchow's verwachsen sollen — Ossicula kerkringi.

Modell B: An Modell B sind alle an Modell A soeben beschriebenen Bildungen ausnahmslos vorhanden — und doch sind Modell A und Modell B in bezug auf die Regio occipitalis voneinander verschieden, weil nicht nur das Vorhandensein oder Fehlen gewisser Teile, sondern für den Gesamteindruck auch deren Form, Lage und Richtung im Verhältnis zu den übrigen Schädelelementen von allergrößter Bedeutung sind.

Da in der vorliegenden Arbeit aber vor allem diejenigen Eigenschaften interessieren, aus denen sich im Vergleich zur Literatur charakteristische — als Rassendifferenzen zu wertende — Abweichungen ergeben, so sei bei Besprechung der Regio occipitalis des Modelles B nur auf diese näher eingegangen ohne besondere Berücksichtigung der sonstigen, individuell und zeitlich bedingten Einzelbildungen, die in Modell B — verglichen mit Modell A — eine andere Ausprägung erhalten haben (z. B. sei nicht die Leistenform des lateralen Schenkels des Exoccipitale von Modell B in seinen einzelnen Abweichungen von demjenigen bei Modell A wiedergegeben, sondern nur bemerkt, daß in beiden Fällen eine „Leisten"form vorliegt usw.). Außerdem aber werden noch die zusätzlichen Bildungen zu erwähnen sein.

Wie oben bereits beschrieben wurde (Planum basale), schneidet bei Modell B der vordere Abschnitt des embryonalen Foramen magnum, die Incisura intercondyloidea, weniger tief in den hinteren Rand der Basalplatte ein — er ist überhaupt kürzer auch im Vergleich zu dem ganzen Foramen magnum. Dadurch erscheinen die Exoccipitalia kürzer als an Modell A, und damit gehört auch auf der linken Seite das Foramen hypoglossi kaum ganz in ihren Bereich. Dabei verliert das Foramen magnum aber keineswegs an absoluter Länge, da es sich dafür um so weiter caudodorsalwärts erstreckt. Andererseits trägt der Zuwachs, den das Planum basale auf diese Weise erfährt, nur in zweiter Linie dazu bei, den schon oben beschriebenen Eindruck seiner Länge und Schmalheit hervorzurufen. Relativ hierzu scheint das Foramen jugulare kürzer zu sein. In Wahrheit ist es aber ebenso lang wie an Modell A, nur etwas weniger spaltförmig, da es die Ohrkapseln infolge ihrer Flachheit weniger überdecken. Der Recessus jugularis ist ebenfalls von dorsal her offener, dafür schmaler als bei Modell A und ebenso tief. Sein Boden ist weniger ausgebildet. Dadurch liegt das Foramen jugulare von ventral gesehen frei. Rechts zeigt die Lamina alaris ein ganz kleines Foramen condyloideum von nur zwei Serienschnitten Durchmesser (80 μ).

Auf der linken Seite befindet sich im Recessus jugularis, und zwar am Fuße der das Foramen hypoglossi begrenzenden lateralen Leiste der Portiones

laterales occipitales, von derselben von dorsal ganz verdeckt, eine ovale Öffnung. Es scheint nichts Wesentliches hindurchzutreten. Es fragt sich, ob sie mit zu dem Foramen hypoglossi gezählt werden soll und damit eine Abteilung desselben darstellt, oder etwa ein Foramen paracondyloideum ist, wie es auch Macklin für sein Modell auf der linken Seite beschrieben hat. Ich möchte letzteres annehmen.

Die Exoccipitalia werden hier wie bei Modell A jederseits durch ein wohlausgebildetes, einheitliches, ovales Foramen hypoglossi in zwei Schenkel geteilt: einen lateralen, höher gelegenen leistenförmigen, und einen medialen, der die ventrale und vordere Begrenzung der Incisura intercondyloidea darstellt, und hier nach medial und dorsal etwas flacher erscheint als am Modell A. Wenn nun dort die Exoccipitalia nach caudal schon weniger divergieren, als dies auf Grund der Literatur für das menschliche Primordialcranium dieses Entwicklungsstadiums charakteristisch ist, so laufen sie in Modell B überhaupt parallel miteinander als geradlinige Fortsetzung des lateralen Randes des Planum basale. Dadurch kommt es auch nicht zu einer deutlichen Dreiteilung des Foramen magnum. Die nahezu horizontal liegenden Exoccipitalia verbreitern sich nicht wesentlich caudal von der Lamina alaris zur Schuppe. Sie steigen von hier aus mit der gleichen Steilheit, mit der die Lamina nach ventral abfällt, aufwärts und rückwärts, indem die „neural arches" als direkte Fortsetzung der parallelen Portiones laterales nur ein schmales, einheitliches, länglich-ovales Foramen magnum zwischen sich fassen, an dem sich keine Prominentiae foraminis dorsalis ausprägen. Die Occipitalschuppen erhalten dadurch nur eine unbedeutende Breitenentwicklung, sind dafür aber um so länger nach dorsal ausgezogen, wo sie ihre Vereinigung im Tectum synoticum finden. Ein Teil der dadurch zustandekommenden Tiefe und Schmalheit der hinteren Schädelgrube mag auf Verdrückung am konservierten Material zurückzuführen sein — ziehen wir jedoch deren maximale Möglichkeit in Betracht, so erhalten wir auf jeden Fall doch noch eine Tiefe und Schmalheit, die derjenigen am Modell A beschriebenen um nichts nachstehen würde.

Histologisch lassen sich noch folgende Unterschiede gegenüber Modell A feststellen:

a) die Condylen sind erst in geringer Ausdehnung zur Verknöcherung gelangt;
b) das Tuberculum jugulare ist noch vollständig knorpelig;
c) dafür aber weisen die „neural arches" caudal vom Tuberculum jugulare an ihrem ventro-cranialen Ende beginnende Ossifikation auf.

Das Tectum synoticum zeigt, soweit es sich an diesem Material feststellen läßt, an Modell B gleiche Ausbildung wie an Modell A, nur ist hier die dorsale Begrenzung des Foramen magnum, die ventral vom Tectum befindliche reine Knorpelbrücke, schon weitgehend reduziert. Dagegen sind

selbst die dorsal über dem beschriebenen Knorpelzapfen nach vorne, dem Inneren der hinteren Schädelhöhle zugewandten Knochenbälkchen, vorhanden, so daß es sich fragt, ob hier Schrumpfung an beiden Schädeln genau gleiche Lageverhältnisse geschaffen haben soll, wodurch diese Knochenbälkchen noch dem vertikalen Abschnitt der Squama occipitalis zuzurechnen wären (Oberschuppe) — oder ob es sich dabei doch schon eindeutig um den Beginn einer dorsalen Knochendecke handelt. Letzteres dürfte mehr Wahrscheinlichkeit haben. Das würde bedeuten, daß wir bereits auf diesem Stadium der Entwicklung in den beschriebenen Knochenbälkchen vor dem orodorsalen Rande das Tectum posterius der Modelle A und B die Anlage des zukünftigen flachen negriden Schädeldaches vor uns hätten.

Regio occipitalis: Zusammenfassung.

I. Der Exoccipitalabschnitt:

Vergleicht man die Negercraniummodelle mit den in der Literatur gegebenen Abbildungen menschlicher Primordialcranien, so will es auf den ersten Blick erscheinen, als ob sie in bezug auf die exoccipitale Region von den dort angezeigten Verhältnissen stark abwichen. Vor allem fällt an den Negercranien auf:

1. die Länge des Foramen jugulare und seine Spaltförmigkeit,
2. die Tiefe des Recessus jugularis,
3. die markante leistenförmige Ausbildung des lateralen Schenkels der Exoccipitalia.

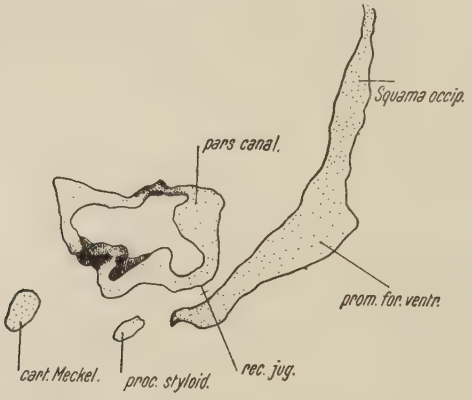
Bevor hier aber ein endgültiges Urteil möglich ist, soll zu den Abbildungen noch der beschreibende Text hinzugezogen werden. Es wird sich daraus noch manche scheinbare Übereinstimmung mit den Verhältnissen an den Negerprimordialcranien ergeben, die im folgenden kurz besprochen, den Abweichungen gegenübergestellt und dann gegenüber jenen abgewogen werden soll, um zu einer allgemeinen Bewertung der vorliegenden Verhältnisse am Negerprimordialcranium und ihrer rassischen Beurteilung zu gelangen.

Am Negerprimordialcranium wird der Eindruck der Länge des Foramen jugulare noch durch die besondere Ausprägung des Recessus jugularis verstärkt, der sich tief nach ventral — bei Modell A weit unter die Ohrkapseln — hinzieht, und der, wie das Foramen jugulare, durch die gleiche, lange Spalte, deren mediale Grenze der laterale, leistenförmige Schenkel des Exoccipitale darstellt, nach dem Inneren der hinteren Schädelhöhle sieht (s. Fig. 2).

In der Literatur wird bei der Beschreibung menschlicher Primordialcranien nirgends eine besondere Länge des Foramen jugulare ausdrücklich erwähnt. Nur bei E. Fischer findet sich eine Angabe für *Semnopithecus maurus*, wo das Foramen jugulare auf Grund seiner außergewöhnlichen Länge als primitive Bildung mit der Fissura metotica der Reptilien in geneti-

schen Zusammenhang gebracht wird. Ihm folgt darin O. Henckel (1927) für *Tarsius spectrum* und (1928) für *Chrysotrix*:

Das Foramen jugulare „zeigt bei *Semnopithecus*, *Macacus* und *Chrysothrix* übereinstimmend auffallend länglichen, spaltförmigen Umriß; nach Fischer erinnert es dadurch an die homologe Bildung am Primordialcranium der Reptilien". — „Das Foramen jugulare (Fissura metotica Gaupp) ist bei *Tarsius* reptilähnlich spaltförmig und noch enger als bei den Affen; bei *Nycticebus* ist es breiter und nähert sich eher der menschlichen Form."



Figur 2.
Teilmodell C Zur Demonstration der Tiefe des Recessus jugularis.

Beim Menschen ist es auf diesem Entwicklungsstadium gewöhnlich von breiter und eher ovaler Form (Levi 28 mm, Macklin 40 mm), oder es ist zweigeteilt (rechts bei Hertwig 80 mm), aber auch dann nicht spaltförmig.

Levi beschreibt das Foramen jugulare seines 28-mm-Stadiums als Lücke wie folgt: „Die Gehörkapseln sind cranialwärts mit dem Clivus, caudalwärts mit dem Occipitale verschmolzen; zwischen diesen eingetretenen Verschmelzungen verbleibt nur eine Lücke, das zukünftige Foramen lacerum posterius".

Macklin nennt das Foramen jugulare seines 40-mm-Embryos „a wide opening" — wie man danach erwarten muß, erscheint es auf der Abb. 5 kurz und breit.

In beiden Fällen liegt also kein langes Foramen jugulare vor.

Andeutungen, die Länge des Foramen jugulare am menschlichen Primordialcranium betreffend, finden wir nur in Beschreibungen und Abbildungen jüngerer Entwicklungsstadien.

Levi's Embryo C, 17 mm, zeigt auf Fig. 4 t als Foramen jugulare einen länglichen Spalt; der Text bringt jedoch die Einschränkung, daß dieser nur im caudalen Teil der Ränder frei sei, dagegen der craniale Teil mit Bindegewebe erfüllt wäre. Dabei ist dieser Embryo überhaupt auf Grund seines sehr frühen Entwicklungsstadiums zum Vergleich ungeeignet. Das gleiche gilt für die Embryonen, die v. Noorden (1887) und Hagen (1900) bearbeitet haben, abgesehen davon, daß ihre Angaben nur sehr ungenau sind.

Jacoby's Beschreibung der Gegend befriedigt insofern nicht, als sie sich auf ein Modell bezieht, das nicht aus Wachsplatten, sondern aus Kartons zusammengesetzt wurde, was für jede Vergleichung sehr ungeeignet ist.

Sieht man davon ab, so scheinen die Verhältnisse, die ihm vorlagen, jedenfalls von denen der Negercranienmodelle verschieden zu sein, obgleich auch er von einem länglichen Spalt als Foramen jugulare spricht, der bei ihm aber breit ist, wobei es nicht ganz klar wird, inwieweit dieser durch einen vom Felsenbein vorspringenden Wulst — der ja auch in meinem Modell A nicht ganz fehlt — geteilt und damit verkürzt wird:

„Unten an der Grenze der Occipitalregion und der Regio petrosa bemerken wir einen länglichen breiten Spalt; durch ihn zieht lateral die Vena jugularis, medial die Nerven der Vagusgruppe. Die Abteilungen des Spaltes sind durch einen vom Felsenbein vorspringenden Wulst getrennt, welcher auf der rechten Seite unseres Modelles deutlicher ausgeprägt ist als links."

Bei Kernan (1916) erscheint das Foramen jugulare eines 20-mm-Embryos auf der Abbildung länglich, doch wird dies im Text nicht besonders hervorgehoben. Obgleich er ein frühes Entwicklungsstadium beschreibt, ist es zum Vergleich in dieser Region doch nicht ungeeignet, da neben Ohrkapsel und Supracapsulare die Occipitalregion am entwickeltsten — nach Matthes (1921) „fast voll entwickelt" — ist. Hier ist auch die Unterlagerung der Ohrkapsel durch den Anfangsteil des Occipitalpfeilers (Lamina alaris) teilweise schon zur Ausbildung gelangt und damit bereits ein Recessus jugularis vorhanden. Inwieweit dieser den Eindruck der Länge des Foramen jugulare unterstützt, läßt sich an Hand der Abbildung, die leider sehr stark schematisiert ist, nicht entscheiden. Jedenfalls beschreibt ihn der Text nicht als besonders tief, eher läßt sich aus einigen Bemerkungen, die hier aber nicht einzeln angeführt seien, auf das Gegenteil schließen.

Lewis (1920) spricht seinerseits von einem weiten Foramen jugulare (21-m-Stadium). Dorsal davon stehen Occipitalpfeiler und Ohrkapsel zunächst in vorknorpeliger, dann knorpeliger Verbindung. Eine Lamina alaris bildet hier noch keinen Recessus jugularis. Auf der Abbildung erscheint das Foramen jugulare länglich-oval und im Verhältnis zur Ohrkapsel groß und auf gleichem Niveau mit der Basalplatte. Es liegt damit keine Ähnlichkeit mit den Negerprimordialcranien Modell A und B vor.

Was nun den Recessus jugularis anbetrifft und die Rolle, die er bei der Verlängerung der Jugularspalte spielt, so haben wir eben gesehen, daß er sich bei Kernan wohl vorfand und auch scheinbar schon eine relativ gute Ausbildung erfahren hatte. Lewis' Stadium zeigte neben einer Lamina alaris noch keinen Recessus jugularis. Bei Levi findet sich eine Beschreibung, die auf die Bildung einer Lamina alaris schon bei seinem Embryo C hinweist:

„Ihre craniale, ausgebuchtete Fläche (der Querleiste = Processus paracondyloideus) geht in die innere Fläche der Squama occipitalis über; diese Fläche bildet samt dem lateralen Rande des Mittelstücks die konkave, caudale Begrenzung des Foramen lacerum posterius."

Die Abbildung zeigt aber, daß diese Lamina noch sehr klein ist und es kaum zur Ausbildung eines Recessus jugularis bringt. Gleiches gilt für den 28-mm-Embryo.

Bei Macklin scheinen auch, wie bei Kernan, die Angaben bezüglich der Lamina alaris bzw. des Recessus jugularis und des angrenzenden Recessus supraalaris auf die vorliegenden Verhältnisse an den Negerprimordialcranien zuzutreffen bis auf folgenden Satz (zit. nach Matthes 1921): „Caudal vom Foramen jugulare steht die Ohrkapsel, hier der Bogengangteil, in knorpeliger Verbindung mit dem Occipitalpfeiler . . .". (Das gleiche gilt übrigens nach Henckel (1928) auch für die untersuchten Affen.) Dabei zeigt Abb. 5 (Macklin), daß die entsprechende Gegend an Macklin's Modell weitaus gedrungener ist als an dem meinen, was mit der größeren Kürze seines Foramen jugulare zusammenhängt (s. oben). Danach kann der Recessus jugularis nur wenig ausgebildet sein, indem die Lamina alaris weniger steil nach ventral abfällt, was sich auch daraus ergeben muß, daß der laterale Schenkel des Exoccipitale bei Macklin keine so hohe Leiste darstellt wie an den Negerprimordialcranien. Vielmehr bezeichnet Macklin die Pars condyloidea mit „flach".

Es scheint, daß während sich das embryonale Foramen jugulare von hinten und dorsal allmählich schließt, gleichzeitig der Processus paracondyloideus und mit ihm die das Foramen jugulare in seinem hintersten Abschnitt ventral verschließende Platte zwischen Processus paracondyloideus und ventraler Kante des lateralen Exoccipitalschenkels sich nach dorsal verlagerten, wobei der Processus paracondyloideus mehr und mehr die Lage einnimmt, die ihm als späterem Processus jugularis zukommt. Dieser Vorgang scheint sich an Macklin's Modell schon weitgehend vollzogen zu haben — eine Stufe höher in dieser Richtung stände dann das Modell von Hertwig. — Ob auf diesem Wege das europide Primordialcranium jemals eine Ausbildung und Tiefe des Recessus jugularis erreicht wie das Negercranium, ist sehr die Frage und dürfte nach Beendigung dieser zusammenfassenden Besprechung zu verneinen sein.

Wenden wir uns nun dem dritten Merkmal, der Leiste, zu. Im allgemeinen werden die Portiones laterales als flach oder direkt als Platte dargestellt. Levi beschreibt die Portiones laterales occipitales schon bei seinem 17-mm-Embryo als Platte, die hier horizontal liegt; Jacoby meint, daß eher eine histologische als eine Formverschiedenheit zwischen Pars basilaris und den Partes laterales vorliege, was ebenfalls für die Plattenähnlichkeit der Partes laterales spricht. Macklin's Beschreibung wurde bereits angeführt. An Hertwig's Modell, an dem das Tuberculum jugulare bereits stärker ausgebildet ist als an den jüngeren Schädeln, kann doch von einer Leistenbildung der lateralen Schenkel der Exoccipitalia nicht die Rede sein. (Da im übrigen das Hertwig'sche Modell das einzige ist, das ich aus eigener Anschauung kenne, weiß ich, wie sehr es sich in bezug auf diese ganze Gegend von meinen Negercranienmodellen unterscheidet.) Nur bei den Beschreibungen von Lewis (21 mm) und Kernan (20 mm) treffen wir auf Angaben, die darauf schließen lassen, daß hier die Exoccipitalia ähnliche Ausbildung erfahren haben wie an den Negerprimordialcranien Modell A und B.

Lewis schreibt: „... each exoccipital arises from the side of the posterior half of the basioccipital ..." und auch seine Abbildung zeigt einen schmalen, leistenförmigen lateralen Exoccipitalschenkel, der sich ähnlich wie an meinen Modellen ein Stück weit caudal von der Lamina alaris in der ventralen Schuppe als Leiste erhält.

Bei KERNAN finden wir im Text noch deutlichere Angaben, wo andererseits die Abbildungen weniger geben. Er nennt den lateralen Schenkel des Exoccipitale „a sharp ridge", „it shows at one point a protuberance, which MACKLIN takes to be the tuberculum jugulare of the adult".

Der Übersicht halber seien die eben besprochenen Tatsachen noch einmal in einer Tabelle kurz zusammengestellt, wobei in zweifelhaften Fällen das Symbol mit Klammern umgeben, in unbekannten aber ein Fragezeichen gesetzt sei. Dann erhalten wir, nach dem Alter der untersuchten Embryonen geordnet:

	LEVI C	KERNAN	LEWIS	JACOBY	LEVI D	MACKLIN	HERTWIG	Negermodelle A und B
1. Recessus jugularis, tief . .	(—)	? (eher —)	—	?	(—)	-	—	+
2. Foramen jugulare, lang . .	+	(+)	(+)	+	—	—	—	+
3. Foramen jugulare, breit .	—	(—)	+	+	+	+	+	—
4. Leistenform des Exoccip.	—	+	+	—	—	—	—	+

Dazu wissen wir, daß die Spalte bei *Semnopithecus maurus* lang ist.

Die Tabelle veranschaulicht sehr deutlich, daß in der eben behandelten Schädelregion keines der untersuchten Europäercranien die gleichen Merkmale in sich vereint wie die vorliegenden Negerprimordialcranien. Nur der von KERNAN beschriebene Embryo käme danach evtl. zur Vergleichung in Frage. Dieser stellt aber ganz offensichtlich ein viel jüngeres Entwicklungsstadium dar (die Regio ethmoidalis ist an ihm z. B. noch kaum entwickelt, das Tectum bildet erst eine ganz schmale Spange zwischen den dorsalen Ausläufern der Occipitalschuppe etc.), und auch die Abbildungen zeigen, trotz ihrer großen Schematisierung, daß in Wirklichkeit nur eine sehr geringe Ähnlichkeit zwischen KERNAN's Modell und den Negerprimordialcranien bestehen kann.

Daraus folgt:

entweder, daß das Negerprimordialcranium seine exoccipitale Region erst später zu der sonst für den Menschen dieser Altersstufe bisher allgemein charakteristischen Ausprägung entwickelt — also auf späterem Altersstadium noch eine Ausbildung dieser Gegend aufweist, die etwa einem europäischen jüngeren Embryo vom 20-mm-Sch-St-Lg (KERNAN) zukommt,

oder, daß das negride Primordialcranium überhaupt eine ganz eigene Ausbildung des Foramen jugulare und seiner caudalen (Recessus jugularis) und medialen (Leiste) Begrenzung erfährt, wie sie uns nur noch an frühe menschliche Entwicklungsstadien europäischer Primordialcranien erinnert, mehr aber noch an jene primitivere Form, wie wir sie mit der Fissura metotica der niederen Wirbeltiere in Zusammenhang bringen möchten, und die sich uns auch

am Primordialcranium von *Semnopithecus maurus* darstellt. — Dieser Vergleich ist durchaus naheliegend, seitdem E. Fischer (1902) erstmalig auf die außerordentliche Ähnlichkeit zwischen den Primordialcranien des Menschen und der Affen hingewiesen hat, die noch auffälliger ist als die schon länger anerkannte Ähnlichkeit zwischen äffischen und menschlichen Kinderschädeln.

Es könnte nun noch der Einwand erhoben werden, daß die besondere Länge des Planum basale an den Negercranien für die längliche Bildung des Foramen jugulare verantwortlich gemacht werden müsse, so daß in derselben nur eine sekundäre Bildung zu sehen wäre. Daß dies nicht der Fall ist, läßt sich dadurch beweisen, daß die Länge des Planum basale weniger den canalicularen als den cochlearen Teil der Regio otica mitbeeinflußt, wodurch das Foramen jugulare seinerseits weniger der Region des Planum basale zugehört als der exoccipitalen. Aber auch wenn dies nicht so wäre, bliebe doch noch bei einer verlängerten Basalplatte die Möglichkeit bestehen, daß das Foramen jugulare unabhängig davon eine kurze, länglich-ovale Form ausbildete unter Beibehaltung der bisher für den Menschen als charakteristisch beschriebenen Umgebung, sofern es von selbständigen Erbfaktoren bestimmt wird.

Damit haben wir in der Ausbildung und in dem gemeinsamen Auftreten eines langen, spaltförmigen, an die Fissura metotica erinnernden Foramen jugulare, eines tiefen, wohlausgeprägten Recessus jugularis, und der Leistenform des lateralen Schenkels der Exoccipitalia jedenfalls ein Rassemerkmal erkannt, dessen hier an zweiter Stelle angeführte Entstehungsursache aus grundsätzlich von den europäischen Cranien verschiedenen Erbfaktoren die größere Wahrscheinlichkeit für sich hat. Wie weit es sich im Laufe der Entwicklung erhält, und etwa auch noch am ausgewachsenen knöchernen Cranium nachgewiesen werden kann, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

II. Die Occipitalschuppe:

Auf die Gesamtstruktur der hinteren Schädelhöhle, wie sie sich neben der Ausbildung des negriden Planum basale auch aus der Bildung der Occipitalregion ergibt, sei zusammenhängend erst nach Besprechung der Regio otica eingegangen. Hier sei nur schon darauf hingewiesen, daß infolge der geringen caudalen Divergenz der Exoccipitalia im Vergleich mit anderen Schädeln menschlicher Embryonen und der starken Entwicklung der Occipitalschuppen nach dorsal und hinten — eine Länge und Schmalheit der hinteren Schädelgrube resultiert, wie wir sie für andere menschliche Embryonen bisher nicht kennengelernt haben. Hiermit im Zusammenhang entsteht von dorsal gesehen außerdem der Eindruck einer besonderen Tiefe. Nur bei Kernan und evtl. Lewis treffen wir auf eine ähnliche Schmalheit, wobei wir aber die Tiefe infolge der wenig ausgebildeten Schuppen und Regiones oticae vermissen müssen. Dagegen zeigt Jacoby's Modell wohl hoch nach dorsal entwickelte Schuppen, die dabei jedoch ein breites Foramen magnum und damit eher

eine runde hintere Schädelhöhlung einschließen. (Abgesehen davon, daß diese genannten Embryonen auf Grund ihres viel jüngeren Alters zu einem brauchbaren Vergleich von Gesamtstrukturen im Gebiet der Occipitalschuppen doch noch nicht geeignet sind.)

3. Regio otica.

Die Regio otica ist die Schädelregion mit der geringsten Variabilität. Vor allem bleiben sich ihre inneren Verhältnisse, Labyrinth etc., immer gleich, so daß wohl von einer Beschreibung derselben abgesehen werden kann, und auch die äußeren Bildungen sollen nur insoweit behandelt werden, als es die Vollständigkeit der Darstellung oder einige wirklich vorhandene Abweichungen gegenüber der in der Literatur für Primordialcranien angegebenen Verhältnisse verlangen. Im übrigen sei auf die sehr ausführlichen Darstellungen dieser Region bei Macklin und Kernan hingewiesen, die sich ohne wesentliche Abänderungen auch auf meine Negercranien übertragen lassen.

Modell A: An Modell A fallen die Ohrkapseln durch ihre Größe und Höhe auf. Sie bilden die Seitenwandung der vorderen Hälfte der hinteren Schädelhöhle. Ventro-medial liegt die eiförmige Pars cochlearis, dorso-lateral dazu türmt sich die Pars canalicularis auf. Zwischen diesen beiden Abschnitten besteht der normale histologische Unterschied, indem die sich später anlegende Pars cochlearis etwas jüngeren Knorpel aufweist als die Pars canalicularis. Im ganzen gesehen sind die Ohrkapseln seitlich abgeplattet und nach lateral weniger ausbuchtend als etwa bei Macklin. Oben (Planum basale) wurde schon beschrieben, daß sie in der Stellung ihrer Längsachsen an die von E. Fischer für *Semnopithecus maurus* angeführten Verhältnisse erinnern, woraus sich eine geringere Breite der hinteren Schädelgrube als in Macklin's und Hertwig's Modellen ergibt.

Was die Abgrenzung der Regio otica von den drei benachbarten Regionen: der Regio orbito-temporalis, occipitalis und dem Planum basale, anbetrifft, so gelten für das Negerprimordialcranium die diesbezüglich für höhere Affen und die entsprechenden menschlichen Stadien angegebenen Verhältnisse, abgesehen von der beschriebenen, an sich beim Menschen ungewöhnlichen Ausdehnung des Foramen jugulare. Der zum Planum basale gehörende Teil der Regio otica wurde bereits oben bei Besprechung der Basalplatte mitbehandelt, desgleichen die Abgrenzung der Gehörkapseln gegen diese selbst — der Sulcus basi-cochlearis dorsalis und ventralis, und ihre Trennung vom Sphenoid durch die Incisura spheno-cochlearis. Eine Commissura ali-cochlearis oder nur die Andeutung einer solchen besteht bei Modell A nicht, obwohl die basal und caudo-lateral zur Hypophysengrube gelagerten vorderen Pole der Pars cochlearis dem Processus alaris oss. sphenoidalis sehr nahekommen. Gegen die Exoccipitalia hin sind die Gehörkapseln durch das lange Foramen jugulare (bzw. den Recessus

jugularis) abgegrenzt, gegen die Occipitalschuppe durch den Sulcus capsulo-occipitalis. Dorsal geht die Pars canalicularis ohne besondere Grenze in die Parietalplatte über, die sich von hier aus dorsal und caudal erstreckt und nach vorne nur einen kurzen Fortsatz entsendet. Sie stellt damit eine längliche, konkav nach innen gebogene Platte dar, die sich mit ihrem caudalen Rande in dem Sulcus occipitalis-parietalis mit der Occipitalschuppe vereinigt. Am dorsalen Ende des mit seiner Konkavität nach innen und vorne aufwärtsziehenden Sulcus capsulo-occipitalis befindet sich die längliche Fissura capsularis-parietalis (Foramen jugulare spurium). Henckel hält die Unterschiede, die durch die starke Variabilität ihrer Ausbildung bei den verschiedenen Formen auftreten, für morphologisch unwichtig.

Die Parietalplatte bildet nach vorne hin einen kurzen winkeligen Fortsatz, der auf eine von E. Fischer angenommene (und erstmalig für Primaten beschriebene) Beziehung zu der ursprünglichen Taenia marginalis (Commissura orbito-parietalis) der Reptilien hindeutet. Abgesehen davon scheint aber das vorliegende Negerprimordialcranium trotz der guten Ausbildung seiner Parietalplatte in deren Reduktion schon weiter fortgeschritten zu sein als der von Macklin beschriebene Embryo von 40 mm. Die Größe der Parietalplatte wechselt ja außerordentlich rasch (E. Fischer 1903), so daß sie, kaum ihre volle Größe besitzend, wieder zurückgebildet wird, und zwar von vorne nach hinten (s. Jacoby, Levi, Kernan), wobei sie beim Menschen nur ganz kurze Zeit besteht (Bessel-Hagen, Jacoby, Levi, Fischer), doch stets vorhanden ist. Während sie an Modell A bereits nach caudal zurückweicht, zeigt sie nicht mehr den dorsalen muschelförmigen Aufsatz, der sich an Macklin's Modell findet (Fig. 3 u. 5 daselbst). Dafür aber ist ihr ganzer dorsaler Rand in lauter einzelne größere und kleinere Knorpelsplitter aufgelöst, ein Zeichen für die lebhaften Abbauprozesse in dieser Region. Darunter fällt rechts ein länglich-flaches Knorpelstück auf, etwa über der Mitte der länglichen Ausdehnung der Parietalplatte, das wohl der Cartilago cranii lateralis Macklin's entspricht. Doch liegt es an Modell A nicht wie dort parallel zum dorsalen Rande der Parietalplatte, sondern es steigt von hier aus nach caudal an.

Die Außenfläche der Ohrkapseln ist glatt und zeigt nicht die innere Strukturierung, wie dies etwa bei den höheren Primaten noch in verschiedener Deutlichkeit geschieht (Henckel 1928), und was Gaupp und mit ihm E. Fischer als primitives Merkmal ansehen. Ein Processus perioticus superior (Tegmen tympani) ist noch nicht vorhanden, nur ein Knorpelhöcker an seiner Stelle, wie ihn auch Macklin und Kernan an ihren Modellen fanden. Eine Crista parotica ist nicht ausgebildet, bei Kernan und Macklin dagegen schon deutlich. Die Außenfläche der Pars canalicularis ist an dieser Stelle vollkommen abgerundet. Lewis beschreibt die Crista parotica an seinem Modell auch nur als einen parallel mit der Basalplatte

hinziehenden Wulst. Von einer hier nach medial vorspringenden Leiste, die nach innen eine Nische, die Anlage der zukünftigen Paukenhöhle, abgrenzt, entspringt der Reichert'che Knorpel, der an Modell A bereits wie bei Kernan, Lewis und Hertwig im Gegensatz zu Macklin's Modell mit dem Cranium verbunden ist. Die ventralste Stelle der Pars cochlearis bildet das Promontorium. Ein Mastoidfortsatz findet sich am Negercranium dieser Entwicklungsstufe noch nicht. Lewis meint ihn an seinem Modell blastematös vorgebildet zu sehen, bei Kernan und Macklin stellt er nur ein sehr kleines Knorpelgebilde an der ventralen und lateralen Seite der Pars canalicularis dar. Auch bei den beschriebenen Affen ist er nur klein.

Nach innen, der Schädelhöhle zugekehrt, treffen wir auf drei Foramina. Eines liegt in der Fossa subarcuata, endet jedoch blind im Knorpel der Gehörkapsel. Es ist nur von losem Bindegewebe erfüllt. Dabei ist die Fossa subarcuata selber, wie es für die Affen (Henckel 1928) und den Menschen beschrieben wird, auch hier sehr gut ausgebildet.

Denn obgleich nach Henckel die Fossa subarcuata beim Menschen „nur angedeutet" ist, beschreibt sie Kernan bei seinem 20-mm-Embryo doch als „a well marked fossa", desgleichen ist sie auf Lewis' 21-mm-Stadium „groß". An Fawcett's (30 mm) und Macklin's (40 mm) Modellen ist sie ebenfalls gut entwickelt.

Medial vom Foramen der Fossa subarcuata und etwas unterhalb davon liegt das bisher bei allen Formen beschriebene Foramen endolymphaticum, rechts durch eine dünne Knorpelleiste in zwei Teile geteilt. Es ist weniger schlitzförmig als es Macklin für sein Modell beschreibt. Auch fehlt ihm die dort angegebene überhängende Knorpellippe.

Auf der Grenze zwischen Schneckenkapsel und Labyrinthkapsel aber befindet sich die dritte Öffnung, der große und ungeteilte Meatus accusticus internus, die Eintrittsstelle für die Nervi accustici und facialis, die ausgesprochen weit ist. Das Verhältnis der beiden Nerveneintrittslöcher zueinander entspricht dem Macklin'schen Stadium. Der Facialis tritt lateral und etwas oberhalb der Acusticusäste ein, nicht wie bei Hertwig hinter denselben. Diese Lageveränderung beruht jedoch nach Henckel nur auf dem jeweiligen Altersunterschied; wesentliche morphologische Bedeutung kommt ihr folglich nicht zu.

Auf der ventralen Seite der Ohrkapsel befindet sich die von E. Fischer für *Semnopithecus* zuerst beschriebene Öffnung, welche von der Außenfläche in das Innere der Ohrkapsel bzw. des Schädels führt: das Foramen perilymphaticum (der einheitlichen Fenestra cochleae der Reptilien entsprechend). Macklin's Modell zeigt diesbezüglich dieselben Verhältnisse, wie sie für die Affen angegeben wurden (Henckel). Hertwig's Modell ist hierin nicht ganz klar. Am Negercranium ist die Zweiteilung des Foramen perilymphaticum durch einen vom Vorderrande desselben zu seinem Hinterrande ziehenden Knorpelstab — Processus interperilymphaticus — ebenso wie an Kernan's Modell noch nicht eingetreten, so daß ein medialer

Aquaeductus cochlearis und eine nach lateral zur Außenfläche des Schädels führende Fenestra cochlearis s. rotunda noch nicht zu unterscheiden sind. Auch Macklin weist trotz vorhandenen Processus interperilymphaticus auf keine nach außen sehende Fenestra rotunda hin, wie sie am Primordialcranium von *Semnopithecus* von E. Fischer erstmalig beschrieben wurde. — Wir finden am Negercranium Modell A also nur eine basal zur Fußplatte des Steigbügels bzw. der Fenestra ovalis befindliche einheitliche (links größere) Öffnung, die nach unten in die Fissura metotica mündet.

Da Hammer, Amboß und Steigbügel „bei genügender Berücksichtigung der Altersunterschiede Abweichungen zwischen Mensch und Affe nicht aufweisen" (Henckel), so sei hier auf Einzelbeschreibung verzichtet, da sich an ihren knorpeligen Stadien auch keine typischen Unterschiede zwischen den Neger- und Europäerprimordialcranien feststellen lassen. Sie gleichen in ihrer Ausbildung den bei Macklin abgebildeten Formen. Der Hammer geht mit seinem Griff kontinuierlich in den Meckel'schen Knorpel über, der als drehrunder Knorpelstab vorwärts und abwärts zieht und in der Mittellinie in den der anderen Seite übergeht. Er wird von diesem nur, wie es auch Levi für sein 28-mm-Stadium beschrieben hat, durch einen feinen Streifen Perichondrium getrennt. Dabei liegt er auch hier mit seinem Manubrium dem Promontorium dicht an (Macklin), wogegen er bei Hertwig von demselben abgedreht ist. — Der Steigbügel ist ringförmig und verschließt die Fenestra ovalis fast vollkommen, während dies bei Macklin noch sehr unvollständig geschieht. Kernan's Modell hat eine Fußplatte noch gar nicht zur Ausbildung gebracht. — Der Amboß steht in enger Verbindung mit dem Kopfe des Hammers, ohne doch mit diesem zu verschmelzen. Sie sind durch eine dünne Schicht Perichondrium voneinander getrennt, ebenso wie am Modell von Macklin (s. Fig. 2, S. 238).

Der Reichert'sche Knorpel bildet an seinem Ursprung in der Mitte der ventralen Fläche der Pars canalicularis zuerst eine nach medial vorspringende Leiste, wodurch sich eine Nische bildet, die erste Anlage der Paukenhöhle.

Das Tectum posterius wurde bereits bei Besprechung der Regio occipitalis behandelt, weil es meiner Ansicht nach auf diesem Stadium der Entwicklung schon mehr zur Occipitalregion gehört, indem es die Unterschuppe in ihrer ersten Ausbildung darstellt und mit dem ursprünglichen Tectum synoticum, das aus der dorsalen Vereinigung der Parietalplatten hervorgeht, nur noch in entwicklungsgeschichtlichem Zusammenhange steht.

Modell B: Die Unterschiede, die sich in der Regio otica zwischen Modell A und Modell B ergeben, sind im wesentlichen auf die Gesamtform der Ohrkapseln bei Modell B zurückzuführen, die uns folglich ausschließlich hier interessieren wird. (Im übrigen sei auf das S. 265 unter Regio occipitalis Gesagte hingewiesen, das in gleichem Sinne auch an dieser Stelle Geltung hat.)

Was Lage und Form der Ohrkapseln anbetrifft, so betont Modell B noch diejenigen Verhältnisse, welche bereits — nur in geringerem Maße — Modell A von den in der Literatur beschriebenen Primordialcranien unterschied: nämlich die vollkommen seitliche Lagerung der Ohrkapseln, ihre Massigkeit und das spitzwinklige Konvergieren ihrer Längsachsen. Was sie am meisten von Modell A unterscheidet, ist ihre weitaus stärkere seitliche Abplattung, wodurch sich alle davon abhängigen Formen — vor allem in der ventralen Ansicht — verschieben, ohne daß sich aber dadurch wesentliche Unterschiede zu Modell A oder der Literatur ergäben. Durch diese seitliche Abplattung erhöhen die Ohrkapseln die Seitenwandung der hinteren Schädelgrube, was zusammen mit der Richtung ihrer Längsachsen und ihrer steileren Stellung im Verhältnis zur Basalplatte ein Moment mehr ist, dieselbe schmal und tief erscheinen zu lassen. Dazu kommt die auffallende Länge der Pars cochlearis, die, wie wir schon sahen, eine im gleichen Sinne wirkende Verlängerung der Basalplatte zum Gefolge hat.

Für diese seitliche und so typische Abplattung eine Verdrückung oder Schrumpfung am konservierten Material anzunehmen, scheint mir deshalb nicht angängig zu sein, weil es unwahrscheinlich ist, daß derartige Deformation in gleichem Maße auf beiden Seiten und zugleich von innen und außen zur Auswirkung gelangen kann.

Weiterhin spricht die Bestätigung, die wir durch Modell B für die an Modell A gewonnenen Ergebnisse erhalten, gegen eine solche Annahme, wenn auch eine gewisse, aber doch nur geringfügige Deformation an Modell B in dieser Richtung nicht für gänzlich ausgeschlossen gelten soll.

Die vorderen Pole der Ohrkapsel reichen, wie es bei Modell A und wie es überhaupt typisch für den Menschen ist, nach vorne und unten, caudolateral zur Hypophysengrube, wobei sie sich aber eigentümlicherweise voneinander entfernen, so daß dadurch der Clivus nach dorsal breiter wird. Dabei kommen sie auch hier dem caudal vorspringenden Processus alaris der Alae temporales sehr nahe, wobei ein ganz kleiner Knorpelteil, den Modell A vermissen ließ, anzeigt, daß auch am Negerprimordialcranium einmal eine Verbindung zwischen Ohrkapseln und Temporalflügeln besteht — eine Commissura ali-cochlearis, wie sie noch Jacoby und Fawcett an ihren 30-mm-Stadien vollständig ausgebildet vorfanden. Er sitzt als kleines Knorpelstückchen dem vorderen Pole der rechten Ohrkapsel auf. Macklin brachte seine Cartilago supracochlearis mit der Commissura alae cochlearis in Verbindung, welche ganz ähnliche Reste darstellen wie die besprochene Bildung an Modell B.

Außerdem zeigt sich noch ein erwähnenswerter Unterschied zwischen Modell A und Modell B im Bereiche der Parietalplatte. Diese ist an Modell B sehr ähnlich gestaltet wie an Modell A und zeigt auch die dort lebhaft eingetretene Reduktion, die jedoch zu keiner so starken Zersplitterung des dorsalen Randes geführt hat wie an Modell A. Deshalb vermissen wir auch hier die Cartilago cranii lateralis in der dort beschriebenen Ausbildung. Nur links hat sich schon ein kleiner runder Knorpel vom vorderen dorsalen Rande

losgelöst. Ganz besonders ist aber ein Knorpelstück zu erwähnen, das sich etwas vor dem vordersten Rande der Parietalplatte, etwa in Richtung zum oberen Rande des Temporalflügels hin, befindet. Wo links ein zackiger Vorsprung der Parietalplatte nach vorne den Rest einer Taenia marginalis andeutet, tut es auf der rechten Seite dieses Knorpelstückchen. Zur vollen Ausbildung einer knorpeligen Seitenwand zwischen Parietalplatte und Orbitalflügel scheint es an sich beim Menschen nicht mehr zu kommen (Henckel 1928).

Im übrigen sind im Gebiete der Ohrkapsel nur noch einige bedeutungslose Unterschiede zwischen Modell A und Modell B festzustellen:

Die Fissura capsularis-parietalis (Foramen jugulare spurium) stellt auf der linken Seite einen länglichen Spalt dar, der in seiner Längsrichtung nach vorne noch ein kleines Foramen abspaltet[3]. Rechts ist sie von der gewöhnlichen runden Form. — Ein Tegmen tympani ist an Modell B nicht einmal angedeutet. — Die Crista parotica ist dagegen stark ausgebildet. — Das Foramen endolymphaticum ist relativ groß und breit, ohne Zweiteilung oder überhängende Knorpellippe. — Der Meatus acusticus zeigt keine Besonderheiten, dagegen ist die Durchtrittsstelle des Facialis nach außen auf der rechten Seite kaum ausgebildet, so daß man von einer Facialis-„Brücke" fast nicht sprechen kann. Nur ein ganz kleines Foramen führt hier aus dem Schädelinneren nach außen und mit ihm der Nervus facialis.

Die übrigen Verhältnisse, die wir an Modell B antreffen, stimmen in ihren wesentlichen Punkten mit Modell A überein.

Regio otica: Zusammenfassung.

Was die einzelnen Formelemente der Regio otica der beiden Negerprimordialcranien anbetrifft, so waren an ihnen keine bemerkenswerten Abweichungen gegenüber den in der Literatur schon vielfach beschriebenen normalen Verhältnissen zu beobachten. Es wäre nur noch einmal der den Cartilagines supracochleares von Macklin entsprechende Rest einer Commissura ali-cochlearis bei Modell B hervorzuheben — das kleine Knorpelstück rechts am gleichen Modell als Rest einer Taenia marginalis — und das dorsale Auseinanderweichen der vorderen Ohrkapselpole an Modell B.

Um so mehr fällt uns die Gesamtstruktur der Regio otica in ihrem Verhältnis zu den übrigen Regionen des Schädels und im Vergleich zu den in der Literatur beschriebenen Primordialcranien auf. Die Ohrkapseln der Negerprimordialcranien sind groß und massig und seitlich abgeplattet, wodurch sie in die Höhe und in die Länge gezogen erscheinen (vor allem an Modell B). Dabei stellen sie durch ihre vollkommen seitliche Lagerung die Seitenwandung

[3] Auf Abb. 4 wird dieses gerade durch die an dieser Stelle etwas stärker nach lateral vorgewölbte Parietalplatte verdeckt.

des vorderen Abschnittes der hinteren Schädelhöhle dar, deren Schmalheit sie durch die starke Konvergenz ihrer Längsachsen nach vorne mitbedingen.

Diesen Befund jedoch lediglich aus rein individueller Variation oder durch das Alter der vorliegenden Embryonen erklären zu wollen als Charakteristikum für dieses Entwicklungsstadium, geht darum nicht an, weil er sich einerseits aus beiden Modellen mit derselben Auffälligkeit ergibt — damit ist auch eventuelle seitliche Verdrückung als ausschlaggebendes Moment widerlegt —, andererseits aber auf Verhältnisse hindeutet, die in gleicher Art und Ausprägung an keinem der bisher beschriebenen europiden Cranien — auch jüngeren nicht — aufzufinden sind.

Von Henckel (1928) wurden die Ohrkapseln der Affen als seitlich abgeplattete, eiförmige Körper beschrieben, die bei ihnen etwas größer sind als beim Menschen und einen massigen Eindruck hervorrufen. Dabei stellen sie durch ihre weniger basale Lage noch den Seitenteil der hinteren Schädelkapsel dar, die infolge der mehr spitzwinklig miteinander konvergierenden Ohrkapselachsen weniger geräumig ist als beim Menschen. Ihre Pars canalicularis liegt dabei caudo-lateral über der Pars cochlearis. Demgegenüber steht Hertwig's Modell eines 80-mm-Embryos. Hier sind die Partes canalicularis ganz weit basal gedrückt, so daß sie bereits tiefer liegen als die Partes cochlearies. Damit bilden die Ohrkapseln eher einen Teil des Bodens der hinteren Schädelhöhle als deren Seitenwände. Sie fassen ein breites Planum basale zwischen sich, indem ihre Längsachsen stark caudalwärts divergieren, wodurch auch die hintere Schädelhöhle an Breite und Geräumigkeit gewinnt.

Es handelt sich hierbei jedoch nicht nur um Artunterschiede, wie es nach Henckel in Anlehnung an E. Fischer (1903) erscheinen mag, sondern auch um Altersunterschiede. Denn auch am menschlichen Schädel finden wir auf jüngeren Entwicklungsstadien massige Ohrkapseln, die einen Teil der Seitenwandung der hinteren Schädelhöhle bilden und in ihren Längsachsen stärker konvergieren als etwa am Hertwig'schen Modell.

Als besonders typisch sei hier Jacoby zitiert: „Die Regiones petrosae dominieren im Primordialcranium durch ihre Größe; sie türmen sich im hinteren Bezirke des Craniums zu beiden Seiten der Sphenooccipitalregion auf ..." (30-mm-Stadium).

Levi spricht von einer Ohrkapselpyramide (14 mm).

v. Noorden betont die Größe und Massigkeit der Ohrregion.

Macklin hebt auch ihre seitliche Lagerung in der knorpeligen Gehirnkapsel hervor, wodurch sie mit an deren dorsaler Erhöhung beitragen.

Das gleiche beschreibt Lewis an seinem Modell eines 21-mm-Embryos.

Dabei ist aber zu beachten, daß, absolut genommen, die Ohrkapseln auf den jüngeren Stadien nicht besonders groß sind — obgleich etwa an Lewis' Modell (21 mm) die Oticalregion die Occipitalregion übertrifft —, denn was dort als Größe und Massigkeit erscheint, ist nur relativ zu der übrigen geringen Ausbildung des Knorpelcraniums zu verstehen und wird auf den späteren Entwicklungsstufen durch stärkeres Wachstum hauptsächlich der Occipitalregion in caudaler Richtung ausgeglichen. Gleichzeitig beobachten wir von diesen jüngeren Stadien menschlicher Primordialcranien an ein Flacher- und Breiterwerden der hinteren Schädelgrube (s. auch Planum

basale), hervorgerufen durch die Basalverlagerung der Ohrkapseln und Niederlegung der Occipitalschuppen, was schließlich zu den Verhältnissen führt, die wir im Modell von Hertwig vor uns haben.

Demnach zeigen die vorliegenden Negerprimordialcranien nur in der seitlichen Lage ihrer Ohrkapseln eine Gemeinsamkeit mit den in der Literatur beschriebenen menschlichen Primordialcranien — vor allem, wenn wir die ihrem Alter nächststehenden Cranien zum Vergleich heranziehen. Dagegen stehen die negriden Ohrkapseln mit der gegenseitigen Winkelstellung ihrer Längsachsen isoliert da, desgleichen mit ihrer Größe und Höhe, die sich in diesem Ausmaß selbst an den jüngeren Cranien nicht findet — ehestens noch am Modell von Jacoby. Im Vergleich mit ihnen erscheinen die Ohrkapseln etwa an Macklin's Modell direkt kurz und gedrungen, ebenso an Levi's (28 mm). Am Hertwig'schen Modell ist ja neben ihrer größeren Zierlichkeit auch schon die Lage und die Beziehung der einzelnen Abschnitte der Ohrkapsel zueinander eine vollkommen veränderte gegenüber meinen Modellen.

Man ist geneigt, zu fragen, ob sich an den Negercranien diesbezüglich etwa eine gewisse Primitivität erhalten hat, die wir an den europäischen Cranien nicht mehr beobachten können — höchstens am Modell von Jacoby (30 mm) —, wobei immer noch dessen Genauigkeit zu überprüfen und sein geringes Alter mit in die Beurteilung einzubegreifen wäre.

Betrachten wir nun noch einmal zusammenfassend die durch die Besprechung des Planum basale, der Regio occipitalis und der Regio otica herausgestellten Ergebnisse, so erhalten wir folgendes Gesamtresultat für die Ausbildung der hinteren Schädelgrube:

An den Negerprimordialcranien ist die hintere Schädelgrube von einer auffallenden Länge, Schmalheit und Tiefe, wie wir sie bei den bisher untersuchten europäischen Cranien nicht beschrieben fanden. Wir konnten nachweisen, daß die einzelnen Elemente, aus deren Zusammenwirken sich diese Form ergibt, in ihrer charakteristischen Ausbildung an den menschlichen Primordialcranien europäischer Rasse von gleichem Alter nicht beobachtet worden sind. Dahin gehören: Länge und Schmalheit des Planum basale — geringe caudale Divergenz der Exoccipitalia — starke längliche Ausweitung der Occipitalschuppen — Höhe, Flachheit und dabei seitliche Lage der großen Ohrkapseln. Gewisse entfernte Ähnlichkeiten ließen sich in beschränktem Maße (immer nur Einzelbildungen betreffend) an Hand von Abbildungen und Beschreibungen jüngerer Embryonen feststellen. Deutlicher zeigten sich dagegen manche Beziehungen nach der Literatur zu Primordialcranien von Affen, wobei sich einzelne der aufgezählten Merkmale als in gewisser Hinsicht primitiv erwiesen. Doch sei über diese Beziehungen noch nichts Endgültiges ausgesagt.

Wichtig erscheint auf jeden Fall, daß die einzelnen Elemente — allein schon als solche in dieser typischen Ausprägung der Negercranien bisher

nicht beobachtet — durch ihr gemeinsames Auftreten an den Negerprimordialcranien zu einer Gesamtform der hinteren Schädelhöhle führen, die uns in ihrer Länge, Schmalheit und Tiefe an diejenige des fertigen knöchernen Negercraniums erinnert und als „Kokon"form bekannt ist. Dabei geben die Länge und Schmalheit den Ausschlag. Der Eindruck der Tiefe (in der Dorsalansicht!) wird wohl hauptsächlich durch das enge Beieinanderstehen der Ohrkapseln infolge der Schmalheit der Basalplatte hervorgerufen, doch wäre auch sonst über die Größe des Hirnraumes am definitiven Schädel nichts ausgesagt, wenn wir am Primordialcranium absolut hohe und große Ohrkapseln hätten. Denn das noch nicht verknöcherte Schädeldach läßt ja noch alle Möglichkeiten von einer niedrigen bis zu einer hochgewölbten Calotte offen. Damit könnte auch der typisch langgestreckten und dabei niedrigen knöchernen Schädelform des Negers ein zum Europäerprimordialcranium relativ hohes negrides Primordialcranium zugeordnet sein. Die beschriebene cranio-dorsal zum Tectum posterius befindliche Knochenanlage weist scheinbar sogar schon darauf hin, daß sich in der Tat ein flaches Schädeldach bilden wird.

Damit dürfte als sicher gelten können, daß der Schädel bereits auf diesem Stadium der Entwicklung (Embryonen von 49 bzw. 50 mm S.H.) Eigenschaften ausgebildet zeigt, die für seine Rasse charakteristisch sind, d. h. in diesem speziellen Falle, daß wir in der besonderen Ausbildung der knorpeligen hinteren Schädelkapsel des negriden Primordialcraniums, wie sie sich aus dem Zusammenwirken der typisch ausgeprägten Basalplatte, Regio occipitalis und Regio otica an den vorliegenden Modellen A und B ergibt, bereits ein negrides Rassenmerkmal zu erkennen haben.

b) Der vordere Schädelabschnitt.

4. Regio orbito-temporalis (sphenoidalis).

In der nun folgenden Besprechung der Regio orbito-temporalis und der Regio ethmoidalis reduziert sich das zum Vergleich mit den vorliegenden Negerprimordialcranien heranziehbare Material auf die Gesamtdarstellungen menschlicher Primordialcranien von Macklin und Hertwig, bedingt nur von Levi's 28-mm-Embryo, da die übrigen in der Literatur beschriebenen menschlichen Primordialcranien wegen ihres Alters noch einen zu unentwickelten prächordalen Schädelabschnitt aufweisen. Für die Regio orbito-temporalis finden sich daneben einige Einzeldarstellungen, unter denen die von Fawcett (1910 a) für unsere Zwecke allein brauchbar ist; bei der Besprechung der Regio ethmoidalis werden dagegen die Spezialuntersuchungen heranzuziehen sein.

Modell A: Verglichen mit dem Macklin'schen und Hertwig'schen Modell weist die Regio orbito-temporalis des Negercraniums Modell A manche Abweichungen von den dort angegebenen Verhältnissen auf.

Zunächst, was die Gesamtform anbetrifft, so erscheint diese Gegend bei dem Negercranium länger ausgezogen und schlanker als bei Macklin, so daß trotz der auch dort beschriebenen Breite des zwischen den Opticusforamina gelegenen Abschnittes (und des Sphenoidkörpers überhaupt) von einer Zusammendrängung der Teile dieser Gegend (Matthes 1921) nicht gesprochen werden kann; z. B. liegen hier die Temporalflügel hinter der caudalen Wurzel der Orbitalflügel und nicht darunter, wobei der seitlich zur Hypophysengrube und caudo-lateral vorspringende Processus alaris der Ohrkapsel außerordentlich nahekommt. — Dadurch erscheint dann auch die Nasenkapsel von dem hinteren Schädelabschnitt stärker abgeschnürt zu sein, was sich am auffälligsten von der Seitenansicht bemerkbar macht (Abb. 2 u. 4). Teilweise wird diese Erscheinung natürlich auch durch die geringe Dicke des Sphenoidkörpers und die später zu besprechende größere Streckung der Schädelachse (größerer „Schädelbasiswinkel") des Negerprimordialcraniums gegenüber dem europiden hervorgerufen.

Ob nun in dieser auffälligen Zweiteilung des Craniums in einen chordalen und einen prächordalen Abschnitt ein primitives Merkmal zu erblicken ist, kann heute noch nicht endgültig entschieden werden. Bei Henckel findet sich keine diesbezügliche Bemerkung, und unter den vorhandenen Abbildungen von Affenprimordialcranien zeigt bisher nur das eine Modell von *Chrysothrix sicurea (Platyrrhini)* eine starke Abschnürung in der Sphenoidalgegend, wobei dieser Eindruck durch die wenig entwickelten Nasenseitenwände nur unterstützt, aber nicht direkt hervorgerufen wird.

Die an sich bedeutende Entwicklung der Ethmoidalregion unter den Säugern im System von den Affen abwärts bei vorwiegend präcerebraler Stellung der Nasenkapsel hat meiner Ansicht nach mit der vorliegenden Frage nichts zu tun, die nur auf Grund von Untersuchungen an Affen gelöst werden kann (s. hierzu auch Abschn. IV, Teilmodell C und Schädelachsenverlauf).

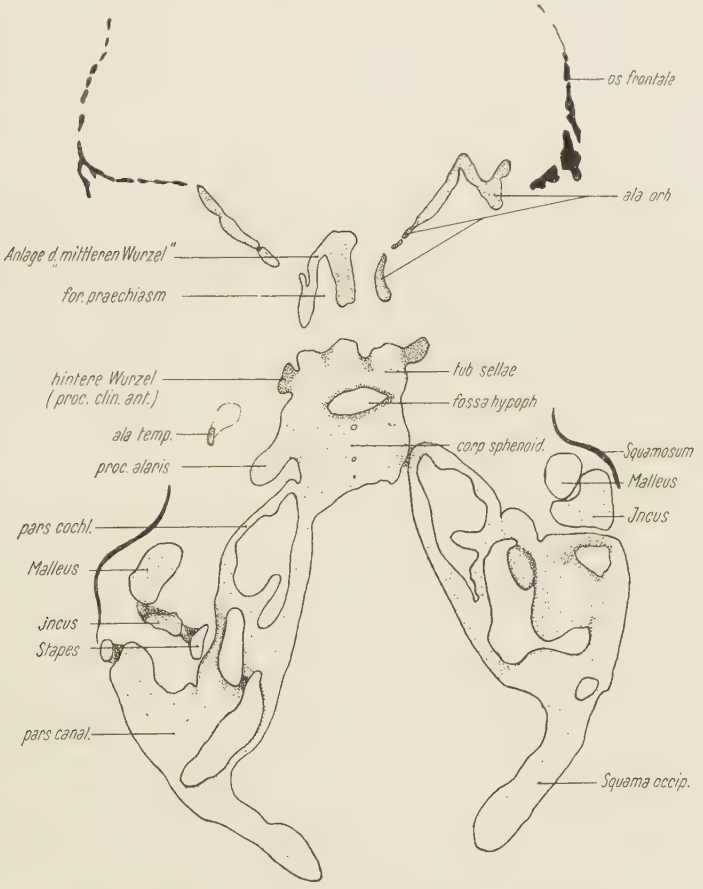
In der Orbito-temporal-Region unterscheiden wir drei Abschnitte: den unpaaren Sphenoidalbalken und die paarigen Alae orbitales und Alae temporales. — Am Sphenoidalbalken werden für gewöhnlich wieder drei Teile unterschieden: der Hypophysenteil (Dorsum sellae, Fossa hypophyseos und Tuberculum sellae), die Lamina hypochiasmatica und der vorderste Teil des Balkens, der mit dem Septum interorbitale schließlich in das Septum nasi übergeht.

Die Orbito-temporal-Region ist die Fortsetzung der Basalplatte nach vorne. Sie ist von ihr durch das hohe, wohlausgebildete, in der Mitte deutlich eingesattelte und damit einheitliche Dorsum sellae geschieden.

Auch histologisch ist kein Unterschied zwischen Clinoidfortsätzen und Basalteil zu beobachten. — Dies entspricht dem Befund an Macklin's Modell, wonach auch kein Unterschied zwischen den nach Fawcett ehemals getrennten Anlagen des Dorsum sellae besteht. Höchstens ist dort der Knorpel ventral der Vereinigungsstelle von Dorsum sellae und Crista transversa etwas jünger. (Fawcett fand bei seinen Untersuchungen — 19- und 21-mm-Stadien — sogar einmal eine Knorpelspange wie E. Fischer 1903 bei *Macacus*.) — Lewis (an 20 Embryonen von 15,5—24 mm) und Kernan stellten fest, daß das Dorsum sellae normalerweise einheitlich im Anschluß an die Basalplatte verknorpelt. — Jedoch beschreibt auch Levi eine histologische Grenze zwischen dem dorsalen

Abschnitt des Dorsum sellae und dem basalen (17 mm). — Jedenfalls gibt es „diesbezüglich schon am Primordialcranium Variationen, mit denen die morphologische Auswertung zu rechnen hat" (HENCKEL 1928).

Zwischen dem Sphenoidabschnitt und der Ohrkapsel besteht keinerlei Verbindung, wie sie noch bei Affen angedeutet ist („Abducensbrücke" VOIT's).



Figur 3.
Modell A Horizontalschnitt durch die Regio otica und sphenoidalis zur Demonstration der Länge und Schmalheit derselben.

Die Processus clinoidei posteriores sind frei und nach vorne, oben und seitwärts ausgezogen. Sie stehen also in keiner Verbindung mit den Processus clinoidei anteriores mittels einer Taenia interclinoidea (wie z. B. bei *Semnopithecus*).

Vom Fuß des Dorsum sellae aus steigt der Sphenoidalbalken etwa in gleichem Winkel wie der caudale Abschnitt der Basalplatte nach vorne an ohne besonders markante Ausprägung der Fossa hypophyseos und da-

mit eines Tuberculum sellae, wie es den schon beschriebenen Formen ähnlicher Altersstufe charakteristischerweise zukommt (Affe und Mensch).

Die Fossa hypophyseos (Sella turcica) ist auch nach Lewis, Kernan und Levi breit und flach. Dabei besteht aber bei Levi's (28 mm), Jacoby's (30 mm) und Macklin's (40 mm) Stadium ein wohlausgebildetes Tuberculum sellae, das steil dorsal von der Fossa hypophyseos ansteigt. „Der Boden der Hypophysengrube steigt nach vorn fast senkrecht zu einem wohlentwickelten Tuberculum sellae an, so daß die Grube selbst ungewöhnlich tief gesattelt ist" (zitiert nach Matthes [1921] über Macklin).

Der Sphenoidbalken ist an Modell A auffallend flach und bildet noch keinen würfelförmigen Sphenoidkörper. Ein Canalis hypophyseos fand sich noch bei Lewis, bei Levi nur in geringen Resten (28 mm), bei Macklin dagegen garnicht mehr. Das gleiche gilt für Modell A, sofern man nicht den in der Mitte trichterförmig zulaufenden Grund der Grube für einen letzten Rest des Kanales ansprechen will.

An sich kommt der Canalis hypophyseos bei jedem embryonalen Säuger vor: „Der Zeitpunkt des Verschlusses des Kanals ist dagegen für die einzelnen Spezies recht verschieden und scheint zudem starken individuellen Schwankungen unterworfen zu sein" (Matthes II, 1923).

Vor und ventral der flachen Fossa hypophyseos geht der Sphenoidbalken in einem ventral offenen Winkel von ca. 123° in das Septum nasi über. (Der hiermit in Zusammenhang stehende Schädelachsenverlauf wird an Hand von Teilmodell C behandelt werden.) Von ihrer lateralen Kante zweigt jederseits der Processus alaris alae temporalis ab in Richtung nach lateral und caudal.

Das Tuberculum sellae, das also nur einen niedrigen Wulst als vordere Begrenzung der Hypophysengrube darstellt, gibt lateral die beiden Processus clinoidei anteriores ab, die gleichzeitig die hintere Wurzel der Alae orbitales vorstellen. Processus clinoidei medii wie bei Macklin rechts sind hier nicht vorhanden, ebensowenig Alae hypochiasmaticae (Processus paropticus der Säuger), in das Foramen opticum vorspringend. Dadurch behält das an sich große Foramen opticum seine runde Form bei (Affen) im Gegensatz zur länglich birnenförmigen an Macklin's und der stark schematisiert dreieckigen an Hertwig's Modell.

Die von dem Tuberculum sellae und zwischen den Foramina optica gelegene Lamina hypochiasmatica ist weniger flach und wohlausgebildet, als sie sonst zu sein pflegt, indem vom niedrigen Tuberculum sellae aus der Sphenoidbalken zuerst etwas abfallend nach vorwärts zieht ohne Ausbildung einer Ebene zwischen den Foramina optica als Unterlage für das Chiasma nervi optici; vielmehr bildet er hier eine leicht dreiwellige Fläche, deren mittlerer Wellenberg in dem in das Nasenseptum verlaufenden Sphenoidbalken ausgeht, während sich die seitlichen in die sehr dünnen Commissurae praechiasmaticae (Macklin) fortsetzen. Die Wellentäler jedoch verlaufen rechts und links je in einen Spalt, der wohl dem Foramen praechiasmaticum der Autoren entspricht, obwohl er von dessen gewöhnlicher Form

und Lage abweicht. Bei Macklin z. B. sind die Foramina praechiasmatica weniger lang und spaltförmig als hier, wo sie den vorderen Teil des ursprünglich sichelförmigen (Levi) mittleren Abschnittes der Alae orbitales, welcher die Foramina optica von vorne begrenzt, vom Balken trennen. Es kommt hier nur zu einer Vereinigung mit den Commissurae praechiasmaticae. Auf diese Weise wird das Zustandekommen einer echten mittleren Wurzel der Alae orbitales verhindert.

Bei Macklin sind auch, genau wie die Foramina praechiasmatica, die Commissurae praechiasmaticae viel kürzer als an meinem Modell. Cranial zu ihnen findet der Orbitalflügel seine vordere Verbindung mit dem Sphenoid (radix vent. Macklin's) — die mittlere Wurzel. Nach Macklin bildet sich die Commissura praechiasmatica erst zwischen dem 30- und 40-mm-Stadium, da sie bei Jacoby noch nicht existiert, wo das Foramen opticum noch mit dem Foramen praechiasmaticum vereinigt bis zum Septum interorbitale reicht. Es verschwindet später. — Desgleichen fehlt auch bei Levi's 28-mm-Stadium noch die mittlere Wurzel. Hier setzt der Orbitalflügel, „dessen sichelförmige Gestalt sich nicht verändert hat", mit seiner cranialen, spitzen Extremität an die Seitenwand des Ethmoides hinten an, ohne daß eine Commissura praechiasmatica ausgebildet würde. Dadurch bildet sich eine breite Durchtrittsstelle für den Opticus, indem auch hier Orbita und Foramen praechiasmaticum noch eine gemeinsame Öffnung darstellen. — Hieraus ergibt sich die Berechtigung, die Foramina praechiasmatica aus dem ursprünglich größer angelegten Foramen opticum abzuleiten und nicht aus der Fissura orbito-nasalis. In gleichem Sinne sprechen die Verhältnisse am vorliegenden Negerprimordialcranium.

An Modell A stehen die Foramina praechiasmatica unterhalb der Commissura praechiasmatica mit den Orbitae in direkter Verbindung, nach vorne hin gehen sie offen in die Fissura orbito-nasalis über. Dabei wird aber die linke Spalte vorne durch eine schmale Knorpelbrücke, die vom Fuße der zukünftigen mittleren Wurzel des Orbitalflügels entspringend (etwa als craniale Verlängerung der Commissura praechiasmatica), sich nach medial mit dem Sphenoid verbindet, überspannt. Sie ist die einzige craniale Verbindung der Orbitalflügel mit der Regio orbito-temporalis (dem Sphenoidbalken). Sonst stehen diese nur vermittels der Processus clinoidei anteriores mit ihr in Zusammenhang (hintere Wurzel). Diese craniale Verbindungsstelle von Orbitalflügel und Sphenoid ist gleichzeitig der dorsalste Punkt der Schädelachse und vorderes Ende des hier überhöhten Septum interorbitale. Damit befindet sich diese Stelle, von der Ebene des Sphenoidbalkens aus beurteilt, in gleicher Höhe mit dem Tuberculum sellae, ein Hinweis auf dessen fast flachen dorsalen Verlauf vom Fuß des Dorsum sellae an.

Das eigentliche Septum interorbitale im strengen Sinn ist so gut wie kaum vorhanden, es ist zumindest außerordentlich flach. Dies trifft zum größten Teil auch für die bisher untersuchten Affen zu (Henckel 1928). Es stellt die Gegend des Sphenoidbalkens dar, wo die von ventral aufsteigende hintere Wand der Nasenkapsel — hier nur drei Serienschnitte weit — von der mittleren Wurzel der Alae orbitales entfernt bleibt. An Modell A ist dabei die Verbindung des Orbitalflügels mit der Commissura praechiasmatica als mittlere Wurzel zu rechnen, indem zwischen dem Ethmoid und der Com-

missura ein tatsächlicher Spalt von der angegebenen Breite besteht, so daß hier also das Foramen praechiasmaticum nach lateral hin offen ausmündet. — Die Nasenkapsel tritt bis an das Sphenoid heran, und zwar in der Weise, daß ihre Seitenwände in ihrem hinteren obersten Abschnitt noch einmal kurz nach vorne und medial umschlagen („Tütenform" oder „Knorpelhütchen" von E. Fischer) und damit in einem nach caudal offenen Winkel am Sphenoidbalken ansetzen. Dadurch bildet sie z. T. einen Boden für das Foramen praechiasmaticum, z. T. bleibt ein ganz enger Spalt frei (es gehen weiter keine Gebilde hindurch), der aus den Foramina praechiasmatica senkrecht am Balken hinab in den unteren Rachenraum führt.

Nach den differenzierten Angaben zu schließen, ist das Septum interorbitale an Macklin's Modell größer als an Modell A. Doch beschreibt es Macklin auch als rudimentäre Bildung, charakteristisch für die Säuger, bei denen die Exethmoidalia gradweise nach rückwärts wachsen, um das Gebiet des Interorbitalseptums mehr und mehr in sich zu schließen, zum Vorteil des Nasenseptums (Mead).

Vom Septum interorbitale aus verläuft der Sphenoidalbalken, zuerst in unregelmäßigem kurzem Abfall, dann wieder mit gleichem Neigungswinkel wie zuvor dorsal zur Crista galli ansteigend, in dem später zu besprechenden Septum nasi. Eine direkte Verbindung mit den Alae orbitales geht er hier, wie gesagt, nicht mehr ein.

Der vordere Abschnitt der Orbitalflügel zieht vielmehr, von der Anlage der mittleren Wurzel aus, lateral und teilweise oberhalb der Seitenwand der Nasenkapsel, mit dieser nur in loser, viel durchbrochener Verbindung stehend, nach vorne und abwärts, um sich unterhalb der Crista galli mit einem länglichrunden Fortsatz — der Commissura spheno-ethmoidalis — mit der vordersten dorsalen Stelle der Nasenkapselseitenwand zu verbinden (vordere Wurzel der Alae orbitales). Dabei faßt er zwischen sich und den dorsalen Rand der Kapsel das auch bei *Semnopithecus* beschriebene craniale, hier längliche Foramen orbito-nasalis.

Dieser Verlauf der Alae orbitales zeigt, daß es bei Modell A weder zu der Ausbildung einer ausgesprochenen mittleren Wurzel kommt — in der Anlage dazu nur links — noch zu einer medialen Vereinigung mit dem Ethmoid in der Gegend des Septum interorbitale oder zu jener bei Macklin und Hertwig beschriebenen breiten vorderen Wurzel durch eine breite und flache Commissura spheno-ethmoidalis. Es fehlt demnach auch noch jede Anlage einer Lamina cribrosa. Wir sehen von dorsal ungehindert in das Innere der Nasenkapsel durch die lange Fenestra cribrosa hinein, die sich selber wiederum ohne Grenze nach dorsal, lateral und hinten in die Fissura orbito-nasalis verliert. Diese Fissur hat hier ihre normale, ursprüngliche Form entgegen Macklin's Modell, wo sie bereits reduziert ist. Sie besitzt einen transversalen Abschnitt (wie auch bei Levi, Macklin) hinter der Siebplattengegend und einen seitlich zur Nasenkapsel liegenden, wo der Zusammenhang zwischen Orbitalflügel und Ethmoidale unterbrochen ist.

Macklin gibt für diese Gegend eine Reihe unregelmäßiger Öffnungen an, seine sog. Lamina cribrosa lateralis, eine Bezeichnung, die sich auch an Modell A auf den Orbitalflügel lateral von dem cranialen, seitlichen Abschnitt der Fissura orbito-nanalis anwenden ließe.

Der Orbitalflügel ist im ganzen genommen flach umgelegt, wie es für die Primaten charakteristisch ist. Dabei ist der das Foramen opticum begrenzende mittlere Abschnitt der Alae orbitales der kräftigste. Er hebt sich, aus der hinteren und aus der sozusagen „mittleren" Wurzel aufsteigend, als Dach über die Augenhöhlen. Von hier aus schwingt sein hinterer Rand zuerst nach vorn und etwas lateral-abwärts, um dann plötzlich stark nach hinten und dorsal in dem langen rundlichen Fortsatz des Processus marginalis anterior (E. Fischer; Processus dorsolateralis nach Macklin; Commissura orbito-parietalis nach Matthes) auszulaufen, der hier länger und eindeutiger ausgerichtet erscheint als bei Macklin und Hertwig. Macklin hat dieses erstmalige Nach-vorne-Ausbiegen des hinteren Randes der Orbitalflügel als beginnende Reduktion gedeutet. Bei den übrigen untersuchten Formen zieht er direkt nach rückwärts.

Die Commissura orbito-parietalis fehlt an sich am Säugerprimordialcranium fast nie — wo sie es tut, deutet der Befund auf fortgeschrittene Reduktion (Matthes 1921).

Nach vorne bildet der Orbitalflügel eine annähernd dreieckige, sanft abfallende Knorpelplatte von sehr geringer Dicke, die, wie oben beschrieben, in der Commissura spheno-ethmoidalis ausläuft (Cartilago spheno-ethmoidalis nach Macklin; ethmoidal plate nach Fawcett).

Bezüglich des Temporalflügels ist Macklin's Beschreibung nichts Neues hinzuzufügen. Nur findet sich von einem Rest der Commissura alicochlearis (von der Lamina alaris der Ohrkapsel zu gerichteten Processus) keine Spur an meinem Modell. Es besteht eine histologische Grenze zwischen dem rundlichen Knorpelzapfen der Lamina alaris und der größeren, senkrecht stehenden rhombischen Knorpelplatte der Lamina ascendens, indem diese jüngeren Knorpel zeigt und von jener durch einen dünnen Streifen von Vorknorpel getrennt wird. „Unterschiede scheinen hier nicht zu bestehen. Es gilt das für alle untersuchten Formen. Doch schwankt nach dem Alter der verschiedenen Embryonen die Ausbildung der Alae temporales etwas" (Henckel 1928). Ein gut ausgebildetes Foramen rotundum ist vorhanden.

Modell B: Die Orbito-temporal-Region von Modell B weist sozusagen normalere Verhältnisse auf als Modell A. Dabei zeigt sie jedoch in ihrer Gesamtform die gleiche Länge und Schmalheit auch im Vergleich zu dem schlankeren hinteren Schädelabschnitt, wodurch sich bereits Modell A vor den Modellen Macklin's und Hertwig's auszeichnete.

1. Modell B hat eine wohlausgebildete Fossa hypophyseos mit einer restlichen Andeutung des Hypophysenkanales. Damit ist auch das Tuberculum sellae stark ausgeprägt. Es wulstet sich ein wenig in die

Rundung des großen Foramen opticum vor, wohl als Andeutung eines Restes von Alae hypochiasmaticae.

2. Vom Tuberculum sellae an nach vorne zeigt Modell B die vollkommen klaren normalen Verhältnisse, die wir vom Macklin'schen Modell her kennen, ohne jene Komplizierungen, die Modell A aufweist. Die Lamina hypochiasmatica stellt zwar auch hier keine einheitliche Fläche als Unterlage für das Chiasma nervi optici dar, doch fehlen Foramina praechiasmatica völlig und damit auch Commissurae praechiasmaticae. Demnach ist eine wohlausgebildete breite mittlere Wurzel für den Orbitalflügel vorhanden. — Das Septum interorbitale ist auch hier sehr niedrig und nach oben hin überhöht. Lateral davon befindet sich jederseits die Fissura orbito-nasalis. Sie steht mit dem Nasenkapselinneren in keiner nennenswerten Verbindung, da die Nasenkapsel nach hinten hin und ein wenig auch schon nach dorsal geschlossen ist (Planum antorbitale nach E. Fischer), hier nur noch kleine Spalten freilassend: die erste Anlage der Lamina cribrosa, wie sie Modell A ebenfalls gänzlich fehlte.

3. Der Winkel, mit dem der Balken zur Basalplatte steht, beträgt ca. 80°. (Doch ist diese niedrige Zahl offenbar die Folge einer Verdrückung, die der konservierte Schädel vor der Schnittanfertigung erfahren hat, soweit nicht die Modelliermethode gerade an diesem stark unsymmetrischen Modell jeglicher Winkelmessung ganz besonders unzuverlässige Werte liefern mußte.)

4. Die Ausbildung der Orbitalflügel und die Entwicklung des Temporalflügels stimmt mit Modell A überein bis auf geringfügige Unterschiede. Dahin gehört die Verbindung der Orbitalflügel mit den Exethmoidalia, die hier fast vollständig ist gegenüber Modell A: nur cranial bleibt eine Spalte zwischen beiden frei, das Foramen orbito-nasale. Im übrigen ist der vordere Teil des Orbitalflügels (vor dem transversalen Abschnitt der Fissura orbito-nasalis) vom hinteren Rande der Nasenkapsel an (Lamina cribrosa) mit deren Seitenwänden verwachsen (Commissura spheno-ethmoidalis). Dadurch fehlt der craniale, sagittal gerichtete Abschnitt der Fissura orbito-nasalis an Modell B.

Regio orbito-temporalis: Zusammenfassung.

1. Im Unterschied zu den in der Literatur behandelten menschlichen Primordialcranien fällt uns an den Negerprimordialcranien im Gebiete der Orbito-temporal-Region vor allen Dingen deren Länge und relative Schmalheit bei geringer Dicke auf, die dahin wirkt, daß die Regio ethmoidalis von der hinteren Gehirnkapsel wie abgeschnürt erscheint. Die gleiche Schädelgegend an Macklin's, Hertwig's und selbst Levi's Modell (28 mm) zeigt viel gedrängtere Verhältnisse. Ob darin an den Negerprimordialcranien ein primitives Verhalten zu erblicken ist, ließ sich an dem heute vorliegenden Material menschlicher und äffischer Primordialcranien noch nicht endgültig entscheiden.

2. Die Lamina hypochiasmatica stellt an beiden Negercranien keine ebene Unterlage für das Chiasma nervi optici dar.

3. Modell A ist in der Entwicklung der Orbito-temporal-Region hinter Modell B insoweit zurück, als an Modell A die Bildung eines markanten Tuberculum sellae und einer echten mittleren Wurzel des Orbitalflügels noch nicht zustande gekommen ist. Anstatt dessen finden wir hier ein langes Foramen praechiasmaticum, das mit den Foramina optica und Foramina orbito-nasalia in Verbindung steht und den mit den Commissurae praechiasmaticae verwachsenen Orbitalflügel von dem Schädelbalken trennt. Damit fehlt auch noch jede Anlage einer Lamina cribrosa an Modell A.

Da aber nach Levi die Entwicklung des Sphenoides ungemein rasch fortschreitet — und zwar in caudo-cranialer Richtung —, sobald alle seine Bestandteile angelegt sind, so bedeutet dieser Unterschied zwischen den gleich großen Modellen A und B noch nicht unbedingt eine Altersdifferenz (s. dazu Planum basale S. 219), sondern eher ein gewisses individuelles Variieren im zeitlichen Entwicklungsablauf. Daher sind auch aus dem diesbezüglichen Unterschied zwischen Modell A und den Modellen von Levi, Macklin und Hertwig Rückschlüsse auf etwaige darin hervortretende Rasseeigenschaften nur mit großer Vorsicht zu ziehen.

5. Regio ethmoidalis.

Im Laufe der Entwicklung des menschlichen Primordialcraniums ist die Nasenkapsel den meisten Veränderungen unterworfen sowohl was ihre eigene Modellierung anbetrifft als auch hinsichtlich ihrer Beziehungen zu den sie umgebenden, ebenfalls in sich sehr variablen Knorpelgebilden. Wir unterscheiden an ihr einen präcerebralen Teil, der vor der Gehirnkapsel liegt und der den eigentlichen Nasenrücken bildet, und einen subcerebralen Teil, der unter der Gehirnkapsel liegt, wie dies für alle höheren Primaten charakteristisch ist (Henckel), und dessen dorsale Begrenzung die Lamina cribrosa bildet, oder, sofern diese noch nicht ausgebildet ist, der durch die Fenestra cribrosa offen mit dem vorderen Schädelraum kommuniziert. Nach unten und hinten ist die Nasenkapsel offen, indem ihre drei Teile: das unpaare Nasenseptum (Lamina perpendicularis) und die beiden Seitenwände (Exethmoidalia), ventral und caudal jederseits voneinander getrennt bleiben.

Modell A: Nach Henckel ist die knorpelige Nasenkapsel bei *Homo* relativ kleiner als etwa bei *Semnopithecus* und *Macacus*. Bei *Chrysothrix* ist sie etwa gleich groß wie beim Menschen. Nach Macklin besitzt sie eine kurze, gedrungene Form (wie überhaupt der Gesamtaufbau von Macklin's Primordialcranium eines 40-mm-Embryos viel gedrungener ist als der meiner Negerprimordialcranien). Ebenso erscheint die Nasenkapsel bei Hertwig's 80-mm-Stadium kürzer als an Modell A. Hier ist die Nasenkapsel länger

ausgezogen, schmal, eher schnauzenförmig. Ihre Seitenwand ähnelt nach lateral, grob gesprochen, einem Parallelogramm. Das Nasendach (bzw. der Sulcus supraseptalis) entspricht dabei dessen einer kürzeren Seite (obgleich es entschieden länger ist als am europiden Primordialcranium), der schräg nach vorne und unten abfallende hintere Rand des Planum antorbitale[4] dagegen der anderen. Die längeren Seiten aber werden einesteils von der Ansatzlinie des Orbitalflügels an der Kapsel (gleich dorsaler Rand des Planum antorbitale), andererseits durch die der Mundhöhle zugekehrte Seite der Ethmoidalregion dargestellt. Als Linie wäre hier etwa die horizontal verlaufende Crista mit dem Processus paranasalis und deren angenommene Verlängerung bis zur Nasenspitze zu verstehen. Dadurch reicht die Spitze der Nasenkapsel relativ weit nach vorne und unten. Da die Winkelbestimmung an den Modellen A und B nicht einwandfrei möglich ist (s. Einleitung), soll der Grad des Vorspringens der Nasenkapsel nach vorne erst bei Besprechung der Schädelachse an Hand von Teilmodell C ausführlicher erörtert werden.

Die vordere und dorsale Begrenzung des Nasenkapselinneren bilden die in der Mitte zusammenstoßenden vorderen Ränder der Nasenseitenwände. Dadurch entsteht das Tectum nasi mit den unter den Primaten nur dem Menschen zukommenden ausgesprochenen Sulcus supraseptalis. (Bei den übrigen Säugern ist er ebenfalls vorhanden!) Nach unten fallen die Seitenwände relativ steil ab, nach hinten ziehen sie unter den Orbitalflügeln zwischen den beiden Augenhöhlen hin, um parallel mit dem Nasenrücken im schräg abfallenden und frei endigenden hinteren Rande des Planum antorbitale auszulaufen.

Nach dorsal ist die Nasenkapsel offen. Eine Lamina cribrosa ist noch nicht vorhanden, ebensowenig wie an Levi's 28-mm-Stadium. Wir finden sie erst am Hertwig'schen Modell vollkommen ausgebildet. Auch bei Macklin besteht noch eine mit ihrer Ebene horizontal verlaufende Fenestra cribrosa bei noch sehr wenig entwickelter Lamina cribrosa caudal davon. Sie ist nach Matthes (1921) „im Verhältnis zu anderen Säugern als ungewöhnlich schmal zu bezeichnen". Beim Negercranium Modell A ist sie ebenfalls schmal und lang, entsprechend der Schmalheit und Länge der Nasenkapsel überhaupt.

Während die Nasenkapsel nach dorsal frei ausmündet, wird sie auch nach hinten hin durch eine rudimentäre Rückwand kaum geschlossen. Diese bildet sich aus den beiden Seitenwänden der Nasenkapsel, die in ihrem hintersten dorsalen Ausläufer (am Planum antorbitale) spitzwinklig umschlagen und sich somit von hinten herankommend dem Nasenseptum anfügen. Dadurch entsteht das nach E. Fischer für den hintersten Abschnitt der Nasenkapsel des Menschen charakteristische „Knorpelhütchen" des

[4] In seiner erweiterten Bedeutung nach Macklin, wobei es nicht nur die hintere Nasenwand (s. *Talpa* bei E. Fischer 1903), sondern auch den hinteren Teil der Seitenwand darstellt.

dahin reduzierten eigentlichen Planum antorbitale. Es ist hier nur außerordentlich klein. Von seiner winkligen caudalen Umschlagstelle geht nach ventral je ein kurzer Knorpelzapfen ab als Rudiment der Lamina transversalis posterior, der Processus cupularis posterior (Macklin, Henckel).

Ebenso wie die Nasenrückwand ist der Nasenboden weitestgehend reduziert. Eine weite Fissura basalis trennt die Nasenkapselseitenwände in ganzer Ausdehnung vom Septum nasi, abgesehen von dem kleinen rudimentären Zusammenhang, der eben beschrieben wurde. Es kommt also zu keinerlei Ausbildung einer Lamina transversalis als Boden der Nasenkapsel, da die unteren Ränder vollkommen frei bleiben. Diese Verhältnisse hat der Mensch mit den höheren und auch den niederen Primaten gemein (Henckel).

Der untere Rand des mittleren Abschnittes der Nasenseitenwand biegt nur nach medial um und rollt sich vorne etwas ein zur Bildung des Maxilloturbinale (oder Concha inferior). Nach hinten geht er nicht kontinuierlich in den hinteren aufsteigenden Rand des Planum antorbitale, dem zwischen den Augenhöhlen liegenden, hintersten Teile der Nasenkapselwandung, über, sondern er endet frei als caudal vorspringender Knorpelzapfen, während das Planum antorbitale mehr nach lateral vorspringt und ihn seitlich überlagert. Dadurch entsteht an dieser Stelle eine relativ starke laterale Hervorwölbung der Nasenkapsel. Dazu kommt, daß der hintere Rand des Planum antorbitale, der hier etwas oberhalb und lateral vom beschriebenen Knorpelzapfen nach vorne umbiegt, eine starke Leiste bildet, die in einem kräftigen Processus nach vorne ausläuft — dem Processus paranasalis —, der auch anderen Säugern zukommt, bei den Affen aber meines Wissens noch nicht beschrieben wurde. Bei Macklin steht er noch nicht mit der Kapsel in direkter Verbindung (Cartilago paranasalis). Er bildet die Stütze für den Ductus nasolacrimalis. Dorsal und vorwärts vom Processus paranasalis treibt die Nasenkapselwand noch einen Wulst hervor, den Processus maxillaris posterior (Macklin), ventral und etwas hinten einen zweiten, der sich in der Literatur bisher noch nicht erwähnt findet. Er liegt gleichzeitig antero-dorsal zum oben beschriebenen Knorpelzapfen der Nasenseitenwand und unterhalb der Ursprungsstelle des Processus paranasalis vom unteren leistenförmigen Rande des Planum antorbitale. Er trägt somit wesentlich zu der auch von europiden Primordialcranien bekannten Herauswölbung dieser Gegend nach lateral hin bei (s. Fig. 5 b).

Von der Stelle aus, wo der mittlere untere Rand der Nasenkapselseitenwand zum Maxilloturbinale umschlägt, wölbt sich die Nasenkapsel in ihrem vordersten Abschnitt noch einmal etwas heraus und bildet die vordere Nasenkuppel, Cartilago capsularis anterior, welche die nach unten (nicht wie bei Macklin nach vorne) blickende Incisura narina umschließt. Ein Processus alaris ist kaum angedeutet, dagegen findet sich auch am negriden Primordialcranium ein Processus paraseptalis (Macklin; auch

an *Semnopithecus* und bei Hertwig deutlich), der hier jedoch nicht nach innen vorspringt, sondern caudalwärts. Damit schafft er zwischen dem hinteren Rand, der die Incisura narina umgrenzt, und dem umgeschlagenen mittleren Rande (Maxilloturbinale) eine kleine Einbuchtung.

Ganz an der Spitze verlängert sich das Nasendach noch über das Septum nasi hinweg in zwei voneinander getrennten flügelartigen Fortsätzen; ähnliche Bildungen finden sich bei *Semnopithecus* und *Macacus* (s. E. Fischer 1903, Abbildungen Taf. XI, 3 u. XII, 6). Sie stellen wohl die späteren Cartilagines alares majores dar, die an der Bildung des Crus laterale des erwachsenen Nasenskelettes beteiligt werden (Peter 1913, Rehmke 1916, Fischel 1929). Macklin hat sie für sein Modell nicht beschrieben, ebensowenig finden sie sich am Hertwig'schen 80-mm-Stadium. Doch bilden sie sich am europiden Primordialcranium auf dieser Altersstufe heraus, anscheinend aber mit gewissen zeitlichen Unterschieden (Rehmke beschreibt sie bereits für ein 76-mm-Stadium).

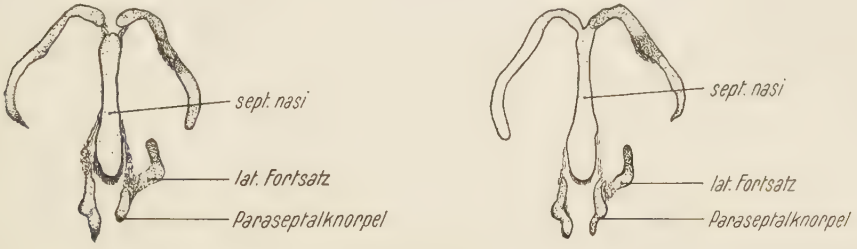
Eine Cartilago paraethmoidalis (Macklin) findet sich an Modell A nicht.

Wenden wir uns nun zum Inneren der Nasenkapsel. Ihre Modellierung ist sehr einfach.

Das Nasenseptum springt in seiner vordersten dorsalen Erhebung in einer kräftigen und breiten (nicht wie sonst bekannt, kammförmigen; Levi, Macklin, Hertwig) Crista galli vor. Im übrigen erstreckt es sich von dorsal hinten nach ventral vorn als eine kräftige Knorpelplatte, die in ihrem unteren freien Rande noch einmal etwas anschwillt. Eine genaue Angabe des Winkels, unter dem sie im Verhältnis zur Schädelachse nach vorne zieht, läßt sich leider auf Grund des vorliegenden Materials nicht machen (s. Einleitung). Damit fällt auch eine genauere Bestimmung der Erhebung des präcerebralen Abschnittes der Nasenkapsel über die Gesichtsfläche fort. Schätzungsweise beträgt der Winkel, den Nasenseptum und Basalplatte ventral miteinander bilden, 123° (s. Regio orbito-temporalis). Henckel fand auf diesem Stadium der Entwicklung keinen diesbezüglichen Unterschied zwischen Affe und Mensch; jedenfalls sprang die Nasenkapsel bei ersterem keineswegs stärker vor.

Am Negerprimordialcranium müßte sich jedoch die Nasenkapsel infolge ihrer größeren Länge sicherlich weiter nach ventral erstrecken als an dem gleichaltrigen europiden Stadium von Macklin oder dem etwas älteren von Hertwig, sofern sie nicht mehr nach vorne vorspringt als dort. Dies kann aber erst an Hand von Teilmodell C entschieden werden (s. daselbst). Auf jeden Fall aber kommt der negriden knorpeligen Nasenkapsel auf Grund ihrer absolut größeren Länge ein größerer präcerebraler Abschnitt zu als den entsprechenden europiden.

Das Nasenseptum springt ein ganzes Teil mehr nach ventral vor als die Seitenwände, vor allem vorne. Sein Rand biegt dann vor seinem Ende in sanftem Bogen wieder aufwärts zur Nasenspitze, wo der Nasenrücken und mit ihm der Sulcus supraseptalis ihren vordersten ventralen Punkt erreichen. Von hier gehen dann die oben beschriebenen kleinen flügelähnlichen Fortsätze des Tectum nasi ab.



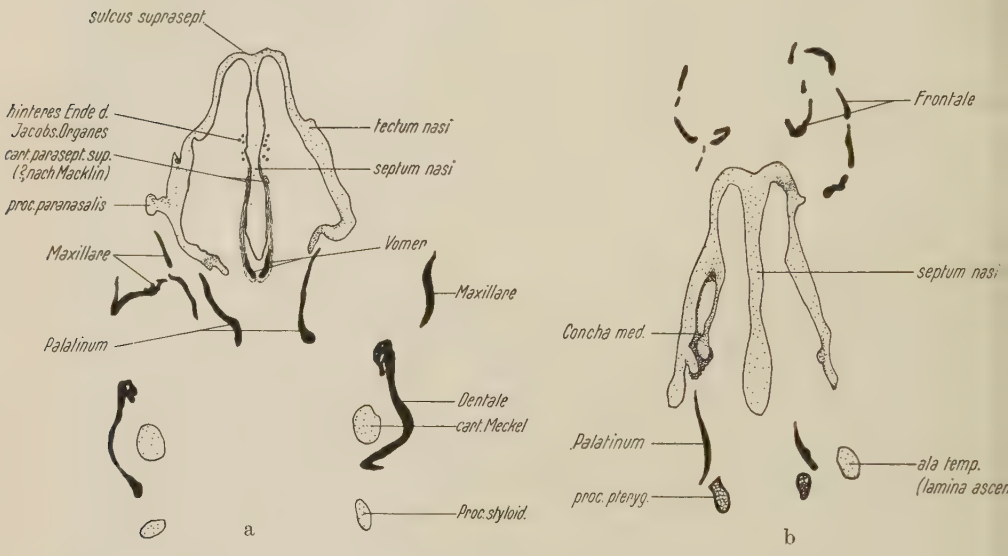
Figur 4.
Modell A Horizontalschnitte durch den vordersten Abschnitt der Nasenkapsel.

An seinem ventralsten Vorsprung zeigt das Nasenseptum eine Andeutung jenes bei Macklin mit Processus lateralis ventralis bezeichneten Processus (Processus lateralis anterior bei *Talpa* nach E. Fischer; Processus alaris inferior bei Canis nach Olmstead). Er steht in ganz lockerer (vorknorpeliger) Verbindung mit dem vorderen lateralen Fortsatz des Paraseptalknorpels, der seinerseits mit seinem Hauptteil, einer einheitlichen Knorpelplatte, nur durch „Übergangsgewebe" längs des unteren mittleren Randes des Nasenseptums mit diesem zusammenhängt; d. h.: der Cartilago paraseptalis wird von dem Mesethmoid nur durch einen sehr schmalen Strang "of dense blastema" getrennt. Caudo-dorsal von seinem hinteren Ende befindet sich noch einmal ein kleiner länglicher Knorpel — etwa in halber Höhe des Septums — dorso-ventral gerichtet. Er verschmilzt an seinem dorsalen Ende mit demselben.

Macklin beschreibt am Paraseptalknorpel drei Teile, deren gegenseitige Beziehungen nicht ganz geklärt erscheinen. Es sind die Cartilagines paraseptales superiores, mediales und laterales. Nach Matthes handelt es sich bei Macklin um Teile der Lamina transversalis und des Paraseptalknorpels, die nicht rein voneinander zu unterscheiden sind (und auch noch eventuelle Reste eines Cartilago ductus nasopalatini im caudalen Teile der Cartilago paraseptalis medialis?). Er nimmt dabei an, daß auch beim Menschen vorübergehend eine Zona anularis und Lamina transversalis gebildet wird, mit Abgrenzung der Incisura narina als Fenestra narina gegenüber der Fenestra basalis, und diese Knorpelsplitter am ventralen Rande des Nasenseptums nur noch die letzten Reste einer weitgehenden Reduktion darstellen. (Nach Henckel 1928 allerdings wird eine Zona anularis und Lamina transversalis bei den höheren Primaten nicht mehr gebildet.)

Aus diesem Grunde halte ich es für überflüssig, zu versuchen, die einzelnen Knorpelteile dieser Gegend meines Negerprimordialcraniums mit den etwa von Macklin beschriebenen zu vergleichen und in Entsprechungen zu bringen, wo es sich nur um Rudimente handelt.

Es könnte z. B. den Anschein haben, als ob der oberste kleine Knorpelzapfen längs des Septums des Negercraniums der Cartilago paraseptalis superior von Macklin entspräche; doch lassen sich seine Cartilago lateralis und medialis nicht ohne weiteres mit meiner Cartilago paraseptalis und deren cranio-lateralem Fortsatz identifizieren, indem die vorliegenden Lagebeziehungen von den diesbezüglichen bei Macklin beschriebenen abweichen.



Figur 5.

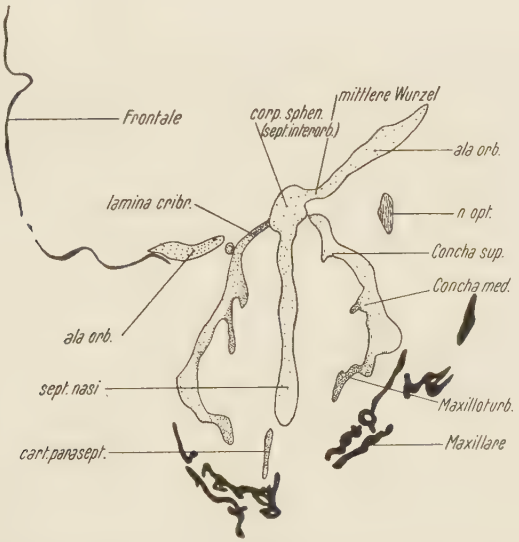
Modell A Horizontalschnitte durch die Nasenkapsel:
a) in Höhe der Cartilago paranasalis,
b) etwas weiter oben, zur Demonstration ihrer Länge und Schmalheit.

Immerhin aber tragen auch die Bildungen an meinem Negermodell (vor allem die Bildung des lateralen Fortsatzes s. Fig. 4) dazu bei, die Annahme zu bekräftigen, daß es sich bei diesen Knorpeln um Rudimente einer Lamina transversalis handelt, die nach Matthes' Vermutung auch der Mensch vorübergehend anlegt (wieweit allerdings in voller Ausbildung, wird nach Henckel [s. oben] fraglich).

Macklin gibt noch die Anlage zweier Ethmoturbinalia an: der Concha media und Concha superior. Nach seiner Meinung besteht eventuell noch eine dritte darüber gelegene in Form eines Knorpelzapfens. — Die Concha media des Negerprimordialcraniums, von der Mitte der Nasenseitenwand nach innen vorspringend (etwa in Höhe des Processus paranasalis) bildet bereits eine richtige, nach unten hin geöffnete „Muschel". Die über

ihr liegende Concha superior ist infolge der geringen Weite des oberen Nasenraumes etwas kleiner, doch ebenfalls ausgebildet (s. Fig. 5a und 6).

Modell B: Das Hauptcharakteristikum für die allgemeine Form der Nasenkapsel bei Modell A im Gegensatz zu den in der Literatur beschriebenen Primordialcranien menschlicher Embryonen: die Länge und Schnauzenförmigkeit derselben bietet sich uns in Modell B noch in gesteigertem Maße dar. Vor allen Dingen ist hier die vordere Nasenkuppel in ihrer ganzen Form gestreckter, so daß damit die gesamte Nasenkapsel länger und schlanker erscheint. Sie reicht noch weiter nach ventral, als wir es bei Modell A beobachten konnten, wodurch sich ihre Schnauzenförmigkeit entschieden stärker ausprägt.



Figur 6.
Modell B Frontalschnitt durch die Nasenkapsel, um die Höhe des Septums aufzuzeigen.

Hinsichtlich ihrer einzelnen Teile zeigt die Nasenkapsel von Modell B im übrigen die gleichen Verhältnisse, die wir bereits für Modell A beschrieben haben, wenn wir von der Verschiebung der Linien absehen, der Folge der größeren Länge der Nasenkapsel bei Modell B. Dieser Eindruck von Länge wird außerdem noch dadurch erhöht, daß sich die Nasenseitenwand in ihrem mittleren Abschnitt schon frühzeitig einzieht, um sich dann zum Maxilloturbinale umzubiegen. — Die Fenestrae cribrosae sind bei Modell B etwas breiter in ihrer ganzen Form. Sie werden hinten und dorsal von der ersten Anlage der Lamina cribrosa begrenzt. Das Septum nasi zwischen ihnen ist sehr schmal und bildet eine kammförmige Crista galli. — Die Nasenrückwand zeigt auch das „Knorpelhütchen" und den Processus cupularis posterior. — Der Processus paranasalis steht auch hier

jederseits mit der Nasenkapsel in Verbindung. — Der Processus maxillaris posterior ist sehr stark ausgebildet, ebenso der Knorpelwulst zwischen dem unteren verdickten Rande des Planum antorbitale, der den Processus paranasalis nach vorne abgibt, und dem freien Rande des in der Mitte zum Maxilloturbinale umgerollten Exethmoid, der hier, wie bei Modell A, in einem caudal vorspringenden Knorpelzapfen endigt. Damit ist auch an Modell B diese Stelle dick aufgetrieben.

Die vordere Nasenkuppel ist, wie beschrieben, länglicher als an Modell A, die Incisura narina weniger nach der Fenestra basalis hin abgegrenzt, eben infolge der geringeren Wölbung der Nasenkuppel. Ein Processus alaris ist nicht angedeutet, nur rechts ein Processus paraseptalis gut ausgeprägt, nach caudal vorspringend.

An der Spitze ist auch bei Modell B das Nasendach in kleine Fortsätze ausgezogen, rechts sogar in zwei, so daß wir einen vorderen dreizackigen Rand als Ausläufer des Tectum nasi erhalten (zukünftige Cartilagines alares majores).

Das Nasenseptum springt wie an Modell A stark nach ventral über die Exethmoidalia hinaus. Auch hier nur eine Andeutung eines Processus lateralis ventralis (Macklin), der in keinerlei Beziehung zum Paraseptalknorpel steht. Derselbe ist ungeteilt und erscheint stark reduziert: er bildet keine so lange Knorpelplatte mehr wie an Modell A. Ihm zur Seite lateral und vorn liegen je kleine rundliche Knorpelchen, in ihrem Gewebe stark reduziert, Rudimente einer Lamina transversalis.

Ethmoturbinalia sind jederseits zwei ausgebildet.

Regio ethmoidalis: Zusammenfassung.

Bei der Besprechung der Regio ethmoidalis konnten wir für die Negerprimordialcranien folgende charakteristischen Merkmale herausstellen, die an beiden Modellen vorhanden, diese von den Modellen von Macklin und Hertwig unterschieden:

1. Das Tectum nasi endet antero-ventral in kleinen, flügelähnlichen Fortsätzen — Teilen der zukünftigen Cartilagines alares majores —, die den gleichaltrigen europiden Cranien fehlen.
2. Das Planum antorbitale springt nach lateral relativ weit über den nach caudal in einem Knorpelzapfen endigenden mittleren Abschnitt der Nasenseitenwand vor. Zwischen beiden befindet sich ein bisher noch nicht beschriebener Knorpelwulst.
3. Die Nasenkapsel ist lang und schmal, was ihr etwas Schnauzenförmiges gibt.

Dabei muß nun betont werden, daß die knorpelige Nasenkapsel des Primordialcraniums zu der definitiven äußeren Nase nur bedingt in direkter Beziehung steht. Denn abgesehen von der charakteristischen Ausbildung

der Weichteile und der Nasenknorpel des definitiven Craniums wird die Form der äußeren Nase von den knöchernen Nasalia bestimmt, die auf diesem Stadium der Entwicklung noch kaum angelegt sind. Der embryonal unter ihnen befindliche Knorpel aber wird späterhin resorbiert. Nur allein der Spitzenknorpel der primordialen Nasenknorpel wird unter vielfacher Umgestaltung nach Form und Größe zur Bildung des Crus laterale und mediale und der Cartilagines nasi laterales direkt in das definitive Gesichtsskelett übernommen. Die ganzen hinteren Teile der embryonalen Nasenkapsel dagegen, die teils zum Os ethmoidale, teils zu Rostrum und Crista des Sphenoids, zur Concha sphenoidalis usw. verknöchern, gewinnen keinen Anteil am Erscheinungsbild der definitiven äußeren Nase (Peter 1913, Rehmke 1916, Fischel 1929).

Damit läßt sich auch in bezug auf Prognathie bzw. Orthognathie des definitiven Gesichtsschädels vom Knorpelskelett dieses frühen Embryonalstadiums aus noch keine sichere Voraussage treffen, um so weniger, als die Prognathie bzw. Orthognathie ausschließlich auf der Ausbildung des gesamten Kieferapparates (hauptsächlich des maxillaren) beruht, der auf diesem Primordialstadium nur in seinen ersten Anlagen vorhanden ist und auch etwa bis zum 20. Lebensjahre seine definitive Ausgestaltung nicht erlangen wird (R. Martin 1928). Selbst „Kinder prognather Rassen, ja selbst Affenkinder, sind bei ihrer Geburt nur schwach prognath“ (Frizzi 1921). Doch werden sich immerhin in gewisser Hinsicht aus Lage und Form des Nasenknorpelskeletts einige zukünftige Entwicklungsvorgänge mit großer Wahrscheinlichkeit vorausberechnen lassen (auf die mögliche Abhängigkeit der Entwicklung des Kieferapparates von der Ausbildung der Basalplatte wird noch im folgenden Kapitel in anderem Zusammenhange hinzuweisen sein).

Insofern wird man annehmen können, daß die Länge und Schnauzenförmigkeit der Nasenkapsel am negriden Primordialcranium auf die Ausbildung des Oberkiefers von Einfluß sein wird, indem sie dem sich bildenden Oberkieferknochen weniger Platz zur Höhenentwicklung läßt als am europiden Primordialcranium, und ihn damit in einer Entwicklung nach vorwärts drängt. Dabei dürften die flügelähnlichen Fortsätze des Nasentectums, die als Processus alares des definitiven Nasenskeletts anzusehen sind (Peter, Rehmke), in ihrer Lage an der (gegenüber den europiden Primordialcranien) weniger vorspringenden (relativ zur Länge) als abwärts gerichteten Nasenspitze des negriden Primordialcraniums die Verhältnisse anlegen, wie sie später am fertigen Gesicht gegeben sind, indem sie den Knorpel darstellen, der sich bis zum ausgebildeten Stadium der Nase erhält. Denn an ihrer Lage ist bereits zu erkennen, daß auch die fertige Nase weniger vorspringen wird als die europide, weil — abgesehen von der außerdem möglichen Beeinflussung der Oberkieferentwicklung, wie sie oben angedeutet wurde — durch die Ventralverlagerung der Nasenspitze der Abstand zwischen ihr und der Gesichtsfläche verringert wird. Nimmt man dazu an, daß der obere Knorpelteil der

Nasenkapsel weitgehend reduziert wird, oder mit anderen Worten: daß sich die Nasalia nur in geringem Ausmaß über der knorpeligen Nasenkapsel bilden werden — wodurch neben der geringen Höhe auch die Kürze der definitiven Nase gegeben wäre —, so läßt sich in den eben behandelten Verhältnissen der Ethmoidalregion am Negerprimordialcranium bereits ein Rassemerkmal in seiner ersten Anlage erkennen. Denn die Neger stellen ja „im Hinblick auf die Entwicklung des Kiefergerüstes ... die flachnasigste" Hominidengruppe dar (R. Martin 1928).

Auch einige Angaben, die Ad. H. Schultz in seinen schönen und umfangreichen Untersuchungen über die Rassenunterschiede der Nasenregion zwischen Weißen- und Negerembryonen bringt, lassen sich als Bestätigung für die hier gefundenen Ergebnisse anführen.

Da sich die Untersuchungen von Schultz im übrigen ausschließlich auf die Rassenunterschiede in der Entwicklung der äußeren Nase beziehen, wobei ja die Ausbildung der Weichteile vor allem charakteristisch wird, sind sie für die vorliegende Arbeit zu einem eingehenden Vergleiche mit meinem Material leider nicht verwertbar. Dies gilt infolge des geringen Alters meiner Embryonen in gleicher Weise auch dort, wo die Rassenunterschiede an den Alarknorpeln behandelt werden (Schultz, Chuan Wen).

Schultz findet nun bereits beim negriden Fetus den Hirnteil kleiner, dagegen den Gesichtsteil größer, vor allem höher als am entsprechenden weißen Fetus (1923 a). Dies bestätigt einerseits unseren Befund an der hinteren Schädelkapsel, der hier keiner weiteren Erörterung mehr bedarf, andererseits der Länge und Schnauzenförmigkeit der Nasenkapsel, in deren Form und Lage wir ein Rassemerkmal zu erkennen vermochten. Denn durch ihre Länge wird sich das Gesicht auch äußerlich relativ erhöhen, da die Nasenspitze, wie beschrieben, nicht nur nach vorne, sondern auch deutlich mehr nach ventral zieht als an den entsprechenden weißen Feten (womit nur über die relative Höhe des Obergesichtes, aber noch nichts über die Größe der definitiven knöchernen Nase auf Grund der Ausbildung der Nasalia gesagt sei). Die Größe des Gesichtsteiles aber an sich, die Schultz erwähnt, dürfte hauptsächlich auch das stärkere Vorgebautsein des Gesichtes am negriden Fetus betreffen, das vor allem in der beschriebenen Lage der Nasenkapsel und ihrer Beziehung zur Schädelbasis am Negerprimordialcranium seine knorpelige Grundlage findet.

Dabei ist zu beachten, daß eine „Abhängigkeit des Maßes (der Gesichtslänge) von der Kieferentwicklung und der Knickung der Schädelbasis ... unverkennbar ist" (R. Martin), wodurch sich wiederum die Schädelbasis in den Mittelpunkt der Betrachtung rückt. Die Gesichtslänge aber ist bei den Negriden Afrikas groß.

Dabei ist nun die Bedeutung, die dem Schädelbasiswinkel, d. h. der Neigung des Nasenseptums zur Basis-Linie, bei der Ausbildung des erwachsenen Gesichtsskelettes zweifellos zukommt, bisher noch gar nicht berücksichtigt worden. Dies soll erst zusammenhängend im folgenden Kapitel ge-

schehen, wenn an Hand von Teilmodell C die sichere Unterlage für die Größe dieses Winkels gefunden worden ist. Es zeigt sich aber, daß ganz unabhängig von ihm in der Länge und Schnauzenförmigkeit der knorpeligen Nasenkapsel am Negerprimordialcranium, die an sich schon erlaubte, eine Fortentwicklung von diesem Embryonalstadium aus in Richtung des definitiven prognathen Negercraniums anzunehmen, ein Merkmal erkannt werden darf, das aller Wahrscheinlichkeit nach rassisch — also erblich — bedingt ist. (Siehe Abschn. IV, Teilmodell C.)

c) Die knöcherne Entwicklung.

Da die knöchernen Anlagen auf diesem Stadium der Entwicklung zwischen den einzelnen Embryonen im wesentlichen völlig übereinzustimmen pflegen, wurden sie an den vorliegenden Negerprimordialcranien nur an Modell A mitmodelliert. Ein Vergleich mit der sehr ausführlichen Beschreibung des 40-mm-Stadiums von Macklin ergab, daß das Negerprimordialcranium diesbezüglich auch von dem europiden nur in ganz geringfügigen Einzelheiten abweicht. Es bestehen auf diesem Entwicklungsstadium also noch keine die Schädelknochen betreffenden Rassenunterschiede. Damit kann hier auf eine eingehende Behandlung der Knochenanlagen am Modell A unter Hinweis auf die schöne Arbeit von Macklin verzichtet werden. Es seien nur die geringen Abweichungen gegenüber seiner Beschreibung für Modell A angegeben:

1. das Parietale erscheint an Modell A weniger ausgedehnt entwickelt;
2. der caudo-ventrale Processus des Os zygomaticum fehlt;
3. die Vomeranlagen schließen medial nicht zusammen (Abb. 5a).
   (Dies scheint an Macklin's Embryo übrigens besonders zeitig geschehen zu sein. Denn in der Regel beginnt die Verschmelzung der paarigen Vomeranlagen erst auf dem 50-mm-Stadium [s. Peter 1913].)

Die Untersuchung der Schnittserie ergibt für Modell B, daß hier die paarigen Anlagen des Vomers auch nur auf einem Schnitt miteinander verwachsen sind, sonst aber getrennt bleiben. — Das Parietale zeigt gleiche Entwicklung wie an Modell A.

Das jüngere Modell C mit seiner geringen Knochenentwicklung scheidet hier für einen Vergleich mit den Modellen A und B noch aus.

IV. Teilmodell C und der Schädelachsenverlauf.

Soweit es die mikroskopische Untersuchung der Schnittserie und Teilmodell C gestatten, läßt sich in dem dritten zur Verfügung stehenden Negerprimordialcranium-Material nur eine Bestätigung der an Modell A und B gefundenen Ergebnisse erkennen. Ganz unzweifelhaft läßt sich vor allem auch an Modell C feststellen:

1. die bedeutende Länge der Basalplatte,
2. die Länge des Foramen jugulare (Fissura metotica),
3. die Tiefe des Recessus jugularis (s. Fig. 2, S. 238),
4. eine starke Entwicklung der Crista galli wie an Modell A,
5. die geringe Höhe des Septum interorbitale,
6. ein gut ausgebildetes Tuberculum sellae wie an Modell B.

Im Gegensatz zu den modellierten Modellen A und B steht:

1. die leichte Andeutung einer Crista transversa,
2. das Fehlen der flügelähnlichen Fortsätze des Nasentectums, beides Befunde, die sich leicht aus dem Altersunterschied zwischen Teilmodell C und den Modellen A und B erklären lassen.

Die übrigen, als Rasseeigenschaften herausgearbeiteten Formausbildungen an Modell A und B lassen sich an Modell C nicht nachprüfen.

Figur 7.
Teilmodell C Zur Demonstration des Schädelachsenverlaufes.

Dafür läßt sich an Teilmodell C einwandfrei der Schädelachsenverlauf feststellen (s. Fig. 7). Es ergibt sich ein ventraler Knickungswinkel am Sphenoid zwischen Basalplatte und Ethmoidale („Schädelbasiswinkel" nach B. Kim 1933) von 122,5°. Dem entspricht der gleiche Winkel an Modell A (ca. 123°), dessen Schätzung folglich nicht allzu fehlerhaft sein dürfte. An Modell B beträgt er ca. 80°, doch ist diese Zahl überhaupt nicht brauchbar, da sich die zweifellos bestehende Deformation an Modell B und ihre Einwirkung auf dieses Maß nicht miteinberechnen läßt. Demnach wäre der Winkel am Negerprimordialcranium also größer als der entsprechende am Macklin'schen Modell (115°) oder am bedeutend jüngeren von Kernan (65°). Am Hertwig'schen Modell dagegen ist der Winkel offensichtlich größer als an den Negerprimordialcranien. Henckel fand in dieser Hinsicht keinen Unterschied zwischen den Primordialcranien der untersuchten Affen und dem Menschen.

Nun wissen wir aber, daß nicht nur am ausgewachsenen menschlichen Cranium diesbezügliche Rassenunterschiede bestehen (es wird weiter unten noch darauf zurückzukommen sein), sondern daß solche bereits am Primordial-

cranium vorkommen. B. Kim (1933) konnte zeigen, daß Schweinerassen verschiedener Schnauzenform schon auf ganz frühem Embryonalstadium (5 bzw. 7 Wochen alte Embryonen) einen charakteristischen Größenunterschied im Schädelbasiswinkel aufweisen, der sich auch im Verlaufe der weiteren Entwicklung erhält, unbeeinflußt von einem Streckungsprozeß, dem die Schädelbasis zur gleichen Zeit unterliegt. — Dieser Streckungsprozeß, der naturgemäß eine Vergrößerung des Schädelbasiswinkels herbeiführt, wird nun „bedingt erstens durch das Dickenwachstum und die keilende Wirkung des Keilbeins . . ., zweitens durch das schnellere Wachstum ventraler Schädelabschnitte gegenüber dorsalen". Betrachten wir hieraufhin die Verhältnisse an den vorliegenden Negerprimordialcranien, so wird es außerordentlich wahrscheinlich, daß sich auch hier der Schädelbasiswinkel im Verlaufe der weiteren Entwicklung noch vergrößern wird, da das Sphenoid dieses Entwicklungsstadiums seine endgültige Form offensichtlich noch nicht erreicht hat (s. Regio-temporalis). Daß er sich überhaupt auch beim Menschen während des embryonalen Lebens vergrößert, geht schon aus den drei Modellen von Kernan, Macklin und Hertwig hervor, an denen eine deutliche Größenzunahme dieses Winkels zu beobachten ist. — Danach müßte nun zu erwarten sein, daß der Schädelbasiswinkel auch am definitiven knöchernen Cranium größer sein wird als am europiden, da er bereits am negriden Primordialcranium größer ist als an dem gleichaltrigen der weißen Rasse (wobei noch an das geringere Alter von Modell C zu erinnern ist!). Dies wird durch die Arbeit von John Cameron (1927 [5]) bestätigt, wonach dem amerikanischen Neger ein größerer Nasion—Pituitary—Basion-Winkel zukommt als den amerikanischen Weißen. Wenn nun dieser Winkel auch nicht mit dem oben angeführten Schädelbasiswinkel des Primordialcraniums identisch ist, so stellt er doch ein Maß für die Knickung der Schädelachse in dieser Region dar, die danach am negriden Cranium geringer ist als am europiden (135 : 131,5°). Desgleichen ist der Schädelbasiswinkel nach R. Martin (Neigung der Schädelbasis zur Ohr-Augen-Ebene) und der Sphenoidalwinkel Welcker's (Nasion—Vorderrand der Sella turcica—Basion) bei den Negern größer als bei den Europäern.

Es ist danach also jedenfalls in der Art des Verlaufes der Schädelachse am Negercranium ein Rassemerkmal zu erblicken, das bereits auf diesem Entwicklungsstadium 50 mm großer Embryonen zum Ausdruck kommt. Daß hiermit auch die Prognathie des definitiven Negercraniums u. a. zusammenhängt, ist nach obigen Angaben über die Regio ethmoidalis ziemlich sicher. Doch sei auf die Beziehungen, die zwischen Schädelbasis und Kieferentwicklung nach Ansicht verschiedener Autoren bestehen sollen, hier nicht eingegangen.

Darin wäre an sich eine Möglichkeit gegeben, auf Grund der Verhältnisse an der Schädelbasis Rückschlüsse auf die Entwicklung des Kieferapparates in orthognather bzw. prognather Richtung zu ziehen. Doch gehen die Meinungen in dieser Frage noch ganz auseinander, so daß sie auch heute noch als

vollkommen unentschieden zu gelten hat (R. Martin 1928). Jedenfalls aber schreibt schon Virchow 1857:

„So wichtig daher auch die Größe der Kieferknochen für das Gesichtsprofil sein mag, so kommt es doch nicht so sehr auf ihr absolutes Maß an, als auf ihr Verhältnis zur Ausbildung der Schädelbasis." — „Der Prognathismus des Gesichts ist daher keineswegs so wesentlich an die Entwicklung der Kieferknochen an sich gebunden . . ."

Auch L. Bolk 1924 sieht Schädelbasis und Kieferentwicklung in wechselseitiger Beziehung.

R. Martin faßt 1928 die verschiedenen diesbezüglichen Meinungen dahin zusammen, daß der Schädelbasis durchaus nicht jeder Einfluß an der Ausbildung der definitiven Gesichtsprofilierung abzusprechen sei.

Demnach ist in der Länge und besonderen Ausbildung des Planum basale der Negerprimordialcranien nicht nur ein Merkmal zu erblicken, das auf die Ausgestaltung der hinteren Schädelkapsel formbestimmend wirkt, sondern es liegt durchaus die Vermutung nahe, daß sich daraus ebensowohl ein Einfluß auf die zukünftige Gesichtsprofilierung ergeben wird.

Fassen wir nun noch einmal die Hauptunterschiede zusammen, die sich aus der Besprechung der verschiedenen Regionen des vorderen Schädelabschnittes zwischen den negriden und den gleichaltrigen europiden Primordialcranien ergeben haben, so erhalten wir in Kürze folgendes Bild:

Der Schädelbasiswinkel ist an den Negerprimordialcranien größer als an den europiden Primordialcranien gleicher Altersstufe. Dabei ist der Sphenoidkörper an den Negerprimordialcranien allem Anscheine nach noch nicht vollständig entwickelt. Es läßt sich demnach auf Grund der Untersuchungen von Kim am Schweineschädel 1933 erwarten, daß sich der Schädelbasiswinkel infolge der weiteren Ausbildung des Sphenoids an den Negerprimordialcranien noch vergrößern wird. Dadurch würde die Nasenkapsel, die außerdem auch schon infolge der relativen Länge und geringen Dicke des Sphenoidkörpers auf diesem Entwicklungsstadium am negriden Primordialcranium stärker von der hinteren Schädelkapsel abgeschnürt erscheint als an den altersgleichen europiden (s. Abb. 2 u. 4), sich im Laufe der Entwicklung noch stärker von derselben absetzen. Jedenfalls aber dürfte das negride Cranium den größeren Schädelbasiswinkel gegenüber den europiden Cranien beibehalten, wenn nicht später noch stärker übertreffen als auf diesem Entwicklungsstadium (das wird davon abhängen, inwieweit auch an den europiden Primordialcranien noch mit einer eventuellen Größenzunahme des Schädelbasiswinkels zu rechnen ist). Zusammen mit der relativen Länge und Schnauzenförmigkeit der Nasenkapsel an den Negerprimordialcranien läßt sich daraus ein stärkeres Vorgebautsein des negriden Gesichtes — d. h. negride Prognathie — verstehen.

Wie sich diese Prognathie nun im einzelnen entwickelt — ihre Beeinflussung durch die zukünftige Kieferbildung, und wiederum deren Zusammenhang mit der Ausbildung der Basalplatte und etwa der knorpeligen Nasenkapsel, wie es oben (Regio ethmoidalis, Zusammenfassung) angedeutet wurde —, das ist heute noch ein Problem, das weit über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgreift[5]. Hier liegt vor allem auch für die Phänogenetik eine große Aufgabe. Die vorliegende Untersuchung möchte dazu den ersten bescheidenen Beitrag geliefert haben, indem sie nicht nur zeigen konnte, daß sich bereits auf diesem frühen Entwicklungsstadium überhaupt menschliche Rassemerkmale in knorpeliger Anlage vorgebildet finden, sondern daß sie sich aus dem Zusammenwirken verschiedener, aber gleichsinnig wirkender Faktoren (jetzt nicht im Sinne der Genetik!) ergeben, wie es sich bei Besprechung der hinteren Schädelgrube und des prächordalen Schädelabschnittes folgerichtig darstellte. Die Kokonform der Gehirnkapsel einerseits und das zukünftige Vorgebautsein des Gesichtsteiles des Schädels — die Prognathie — andererseits wurden durch das Zusammentreffen verschiedener, aber in gleicher Richtung wirkender Formeinheiten bewirkt. Die Gesamtheit dieser Erscheinungen aber fand in der Ausbildung der Basalplatte ihre wesentliche Grundlage.

Welche Bedeutung aber gerade dieser zuzumessen ist, zeigt eine Bemerkung eines so guten Kenners der Kraniologie wie R. Martin. Er sagt: „... es scheint, daß in ihrer charakteristischen und ererbten Gestalt die eigentliche Ursache der mannigfaltigen Schädelformen gesucht werden muß." Konnte nun ein derartiger Einfluß der Schädelbasis bereits auf dem frühen Entwicklungsstadium der vorliegenden Negerprimordialcranien nachgewiesen werden, und zwar auf Grund des auffälligen Formunterschiedes der Basalplatte der Negerprimordialcranien gegenüber den europiden Embryonen, so ergibt sich aus den Untersuchungen von John Cameron für den knöchernen Schädel gleichfalls ein Unterschied in der Ausgestaltung der negriden und europiden Basalplatte. Und zwar fand John Cameron, daß sich trotz der durchschnittlichen Verkürzung der Nasion—Basion-Länge der amerikanischen Weißen gegenüber den amerikanischen Negern (1926 [2]) als Folge der stärkeren Knickung der Schädelbasis bei ersteren (1927 [5]) die Nasion—Pituitary-Länge der Weißen gegenüber den Negern größer bleibt (1926 [4]). Daraus ergibt sich auf jeden Fall eine nicht unbeträchtlich größere Länge des Basion—Pituitary-Abschnittes bei den Negern gegenüber den Weißen, was mit unserem Befund langer Basalplatten und langgestreckter Sphenoidkörper am Negerprimordialcranium übereinstimmt. (Eine unmittelbare und allgemeine Beziehung zu den verschiedenen einzelnen Schädelformen besteht

[5] Hierher würde dann anschließend auch die Frage gehören, inwieweit die Auffassung recht hat, die im Obergesicht des Negers ein primär-primitives Merkmal, in der negriden Ausbildung des Kieferapparates jedoch eine sekundäre Spezialisationsform (die wiederum primitiv anmutet) erblicken will (W. Abel).

aber nach Martin nicht.) Damit wäre unsere Auffassung, daß wir es an den Negerprimordialcranien mit einer rassenbedingten Ausbildung der Basalplatte zu tun haben, des weiteren gestützt, um so mehr, als die damit zusammenhängende Ausgestaltung der hinteren knorpeligen Schädelgrube — ihre Länge und Schmalheit — wiederum ihre Parallele im knöchernen Negercranium findet (Martin, C. M. Charles 1930)[6].

V. Schluß.

Die vorliegende Schilderung hat sich bemüht, zunächst eine genaue, ins einzelne gehende Beschreibung der Form- und Entwicklungsverhältnisse des negriden Primordialcraniums zu geben, um dadurch nicht nur künftigen Untersuchungen anderer Altersstadien negrider und europider Primordialcranien eine Vergleichsbasis zu schaffen, sondern um damit auch einen Vergleich mit Primordialcranien anderer Rassen zu ermöglichen.

Die gefundenen Unterschiede unserer Negerprimordialcranien gegenüber den europiden werden nun größtenteils als Rassenunterschiede gedeutet. Die Berechtigung hierzu liegt darin begründet, daß die Abweichungen an den negriden Primordialcranien gegenüber den europiden gleicher Art sind wie die Abweichungen zwischen den entsprechenden erwachsenen Schädeln, während dort, wo die embryonalen Schädel die Formen der erwachsenen noch nicht erreicht haben, ihre Entwicklung doch schon in deren Richtung weist. Die Primordialcranien stellen also bereits eine deutliche Vorstufe des erwachsenen Negerschädels dar, wobei sie teilweise sogar die typisch negriden Bildungen schon erreicht haben (Kokonform der hinteren Schädelgrube; Knickung der Schädelbasis; Kleinheit des Hirnraumes; in der Ausbildung der Nase).

Es bliebe nun noch die Möglichkeit zu bedenken, ob hierin nicht nur zufällige Variationen gegeben sind. Aber es ist doch zu auffällig, daß alle bisher untersuchten europiden Primordialcranien bestimmte „negride" Merkmale nicht besitzen, die umgekehrt die drei von mir untersuchten alle gleichermaßen zeigen. Das läßt sich nur als Gruppenunterschied, d. h. dann aber natürlich Rassenunterschied, deuten. Bis also etwa neue Untersuchungen negride Primordialcranien aufweisen, die die geschilderten Eigenschaften nicht haben, oder europide, die sie haben, muß unsere Annahme zu Recht bestehen.

---

[6] Daß es sich beim vorliegenden Material um amerikanische Neger handelt, fällt aber nicht ins Gewicht, obgleich Herskovits (1927) angibt, daß ca. 75 % der amerikanischen Neger nicht mehr rein afrikanischen Stammes sind. Dafür konnte C. M. Charles (1930) den Beweis dafür erbringen, daß sich vor allem in bezug auf Form und Größe des Schädels die amerikanischen Neger nicht von den afrikanischen Negern unterscheiden.

Damit ist erstmals gezeigt, daß und wie solche Erbunterschiede, wie sie Europäer und Neger im Schädelbau besitzen, „phänogenetisch" auftreten. Und damit ist ein vielleicht nicht unbedeutender allgemeiner Beitrag geliefert zu der in der Einleitung dieser Arbeit dargelegten Fragestellung Eugen Fischer's nach der Entstehung der Schädelform überhaupt.

Andere kleinere Abweichungen von den bisherigen Befunden an menschlichen Primordialcranien sind morphologisch interessant, sie mögen als Beitrag zu unserer Kenntnis der Schädelentwicklung gelten, mit Rasse dürften sie nichts zu tun haben. Sie sind in der folgenden Zusammenstellung mitaufgezählt.

VI. Zusammenstellung der Ergebnisse.

Zwischen den Primordialcranien europider Embryonen, die bisher bearbeitet worden sind, und den Primordialcranien der Negerembryonen von 49 bzw. 50 mm S.H. (Modelle A und B), die der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegen haben (nur in beschränktem Ausmaß konnte auch ein dritter Negerembryo von 36 mm S.H. für die Arbeit verwertet werden), ergaben sich gewisse nicht unbedeutende Unterschiede.

I. Eine Anzahl Unterschiede müssen als Rassenunterschiede gedeutet werden; solche sind damit erstmals am Primordialcranium nachgewiesen.

Im Gegensatz zu den europiden ergab sich für die negriden Primordialcranien:

1. Eine lange, tiefe und schmale hintere Schädelgrube. — Sie hat typische negride Kokonform, bedingt durch die Länge des Planum basale, ein geringes caudales Divergieren der Exoccipitalia, eine starke längliche Ausweitung der Occipitalschuppe und Höhe, Flachheit und seitliche Lagerung der großen Ohrkapseln.
2. Ein langes, spaltförmiges Foramen jugulare (Fissura metotica), medial von einem leistenförmigen Exoccipitalschenkel, caudal von einem tiefen Recessus jugularis begrenzt. — Beim europiden Primordialcranium ist es derartig nie beobachtet worden, es erinnert an die Verhältnisse beim embryonalen Affenschädel.
3. Eine lange Sphenoidregion, woraus sich eine sehr ausgeprägte Spaltung des Craniums in einen chordalen und einen prächordalen Abschnitt ergibt. Der Nasenteil ist stärker abgesetzt, die Form des Craniums als Ganzes ist viel weniger gedrungen.
4. Eine lange und schnauzenförmige Nasenkapsel; darin kann auf diesem frühen Entwicklungsstadium zwar noch keine direkte Prognathie, wohl aber die große Wahrscheinlichkeit der Entwicklung nach dieser Richtung hin erkannt werden. Auf jeden Fall ergibt sich daraus ein größerer präcerebraler Abschnitt der Nasenkapsel an den negriden gegenüber den europiden Embryonen.

5. Ein größerer Schädelbasiswinkel, der es zusammen mit der Ausbildung des Sphenoids und der Ethmoidalregion wahrscheinlich macht, daß hier bereits die knorpelige Anlage der definitiven Prognathie des Negercraniums vorliegt.

Eine Vergleichung dieser Unterschiede mit entsprechenden am erwachsenen knöchernen Schädel, allgemein als Rassenunterschiede gedeuteten, erlaubt es, sie ebenfalls als Rassenunterschiede anzusprechen, bis etwa neue Befunde an vergrößertem Material das Gegenteil erweisen sollten. An allen anderen Bildungen ergaben sich Rassenunterschiede nicht.

II. Wesentliche Differenzen im Entwicklungsgang konnten zwischen den europiden und negriden Primordialcranien gleicher Altersstufe nicht festgestellt werden. Dagegen sind hier kleinere Unterschiede zu erwähnen: Bei unseren Negerfeten ist gegenüber gleichalten europiden die Crista transversa schon verschwunden, umgekehrt sind die Anlagen der zukünftigen Cartilagines alares majores in Form der flügelähnlichen Knorpelfortsätze des Nasentectums schon vorhanden. Dagegen bleiben die Neger hinsichtlich der geringen Entwicklung des Os parietale hinter den Europiden zurück.

III. Einige andere Einzelheiten haben mit Rasse wohl nichts zu tun, ihre Feststellung dürfte von allgemeinem morphologischem Interesse für die Entwicklung des menschlichen Primordialcraniums sein. Es sind folgende:

1. Der Restknorpel einer Taenia marginalis der rechten Seite bei Modell B.
2. Die Zweiteilung des Foramen hypoglossi bei Modell B bzw. das Vorhandensein eines Foramen paracondyloideum.
3. Der Rest einer ursprünglichen Parietalspange in Form eines dorsal aus dem Tectum posterius emporstrebenden Knorpelzapfens mit unabhängig davon aus Bindegewebe entstehenden Knochensplittern cranial davon.
4. Der Rest einer Commissura ali-cochlearis bei Modell B.
5. Die geringe Ausbildung der Facialisbrücke bei Modell B rechts.
6. Das Auseinanderweichen der Ohrkapseln cranialwärts bei Modell B.
7. Das Fehlen einer mittleren Wurzel des Orbitalflügels bei Modell A und im Zusammenhang damit ein langes Foramen hypochiasmaticum.
8. Das Fehlen einer ebenen Fläche als Unterlage für das Chiasma nervi optici.
9. Die breite Crista galli bei Modell A.
10. Die starke Ausprägung eines mittleren Wulstes an der lateralen Ausbuchtung der Nasenkapsel ventro-caudal zur Ansatzstelle des Processus paranasalis, zwischen diesem und dem caudalen Endknorpel des mittleren Abschnittes der Nasenkapselseitenwand.

VII. Schriftenverzeichnis.

Bardeen, 1910: Die Entwicklung des Skeletts und des Bindegewebes. Keibel & Mall, Handb. d. Entw. d. Menschen. **1**. Leipzig.

Bolk, L., 1904: Entwicklungsvorgänge in der Occipitalregion des Primordialcraniums vom Menschen. Petrus Camper. **2**.

— 1924: The Problem of Orthognathism. Proc. koninkl. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam. **25**., s. a. Americ. Journ. Phys. Anthr. 1924.

Bessel-Hagen, Fritz, 1879: Vorl. Mitteilung über die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Occiput und die abnormen Bildungen des Os occipitale. Ber. über die Verh. d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin.

Cameron, John, 1926: (2) Shortening of the nasion-basion length in the white races. Americ. Journ. Phys. Anthr. Bd. 9.

— 1926: (4) The lengthening of the anterior portion of the cranial base in the white races. Daselbst. Bd. 9.

— 1927: The main angle of cranial flexion (the nasion-pituitary-basion angle). Daselbst. Bd. 10.

Charles, Cecil Marvin, 1930: The cavum nasi of the American negro. Americ. Journ. Phys. Anthr. 14.

Decker, Friedr., 1883: Über den Primordialschädel einiger Säugetiere. Zs. wiss. Zool. Bd. 38.

Dursy, E., 1869: Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen und der höheren Wirbeltiere. Tübingen.

Fawcett, E., 1910: a) Notes on the development of the human sphenoid. Journ. Anat. Phys. **44**.

— 1910: b) Description of a Reconstruction of the head of a thirty-mill. Embryo. Daselbst.

Fischel, A., 1929: Lehrbuch der Entwicklung des Menschen. Wien und Leipzig.

Fischer, Eugen, 1901: Das Primordialcranium von *Talpa europaea*. Anat. Hefte. **17**. Abt. I.

— 1902: Zur Kenntnis des Primordialcraniums der Affen. Anat. Anz. **20**. Nr. 17.

— 1902: Zur Vergleichung des Menschen- und Affenschädels in frühen Entwicklungsstadien. Corresp.-Bl. d. deutsch. anthr. Ges. Nr. 11 u. 12. Ber. d. 33. allgem. Vers. in Dortmund.

— 1903: Zur Entwicklungsgeschichte des Affenschädels. Zs. Morph. Anthr. **5**, 3.

— 1904: Demonstration von Modellen zur Vergleichung der Schädelentwicklung von Mensch und Affe mit besonderer Berücksichtigung der Nase. Verh. d. Ver. süddeutsch. Laryngologen i. d. Dekade 1894—1903.

— 1905: Das Primordialcranium von *Tarsius spetrum*. Proc. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam. **28**, X.

— 1923: Schädelform und Vererbung. Münch. Med. Wschr. **70**. 1475.

— 1924: Betrachtungen über die Schädelform des Menschen. Zs. Morph. Anthr. **24**. 37.

— 1928: Anthropologische Aufgaben aus der Vor- und Frühgeschichte Süddeutschlands. Mannus.

— 1930: Versuch einer Genanalyse des Menschen. Zs. indukt. Abstammungsl. **54**. 127.

— 1932 ff.: Untersuchungen über die süddeutsche Brachycephalie. Zs. Morph. Anthr. **30—34**.

Frizzi, 1921: Anthropologie. Sammlung Göschen.

Froriep, A.: Zitiert bei E. Gaupp 1906. S. 859—860.

Gaupp, E., 1906: Die Entwicklung des Kopfskeletts. Handb. d. vergl. u. exper. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere v. O. Hertwig. **3**. Teil II. Mit vollständigem Lit.-Verz. bis zum Jahre 1905.

Hagen, W., 1900: Die Bildung des Knorpelskeletts beim menschlichen Embryo. Arch. Anat. Phys. Anat. Abt.

Hannover, A., 1880: Primordialbrusken og dens Forbening i det menneskelige kranium. Vidensk. Selsk. Skr. Bäkkes 5 naturw. og mathem. Af. **5**, 6. Kopenhagen.

Hauschild, W., 1923: Das menschliche Tectum synoticum und seine Verknöcherung. Anat. Anz. **57**. 3/5.

Henckel, K. O., 1927: Das Primordialcranium der Halbaffen und die Abstammung der höheren Primaten. Verh. anat. Ges. Erg.-Bd. Anat. Anz. **63**.

— 1928: Studien über das Primordialcranium und die Stammesgeschichte der Primaten. Morph. Jahrb. **59**.

Herskoviets, M. J., 1927: The Physical Form and Growth of the American Negro. Anthr. Anz. H. 4. Jg. IV.

— 1930: The Anthropometric of the American Negro. Columbia Univ. Press., aus Americ. Journ. Phys. Anthr. **17**.

Hertwig, O., 1915: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. Jena.

Jacoby, Mart., 1895: Ein Beitrag zur Kenntnis des menschlichen Primordialcraniums. Arch. mikr. Anat. **44**.

Kernan, J. D., 1916: The Chondrocranium of a 20 mm human embryo. Journ. of Morph. **27**.

Kim, B., 1933: Rassenunterschiede am embryonalen Schweineschädel und ihre Entstehung. Zs. Morph. Anthr. **32**. H. 3.

Lewis, W. H., 1920: The cartilaginous skull of a human embryo 21 mm in length. Contrib. to Embryol. **9**. Publ. Carnegie Inst. Washington.

Levi, Giuseppe, 1900: Beitrag zum Studium der Entwicklung des knorpeligen Primordialcraniums des Menschen. Arch. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. **55**.

— 1909: Studii anatomici e embriologici sull'Osso occipitale. Arch. Ital. Anat. Embr. Firenze. **7**.

Macklin, Ch. Cl., 1914: The skull of a human fetus of 40 mm. Americ. Journ. Anat. **16**.

Mall, 1906: On ossification centers in human embryos less than one hundred days old. Americ. Journ. Anat. **5**.

Martin, R., 1928: Lehrbuch der Anthropologie. Jena. II. Aufl.

Matthes, E., 1921: Neuere Arbeiten über das Primordialcranium der Säugetiere. Ergebn. Anat. Entwicklungsgesch. **23**. Mit reichhaltigem Lit.-Verz. bis zum Jahre 1920.

— 1923: Neuere Arbeiten über das Primordialcranium der Säugetiere. 2. Teil. Daselbst. **24**. Mit Nachtrag zum Lit.-Verz. von 1921.

Mead: Zitiert nach Macklin 1914.

Neubauer, Gertrud, 1925: Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der Schädelform. Zs. Morph. Anthr. **23**.

v. Noorden, 1887: Beitrag zur Anatomie der knorpeligen Schädelbasis menschlicher Embryonen. Arch. Anat. Phys. Anat. Abt.

Peter, K., 1913: Atlas der Entwicklung der Nase und des Gaumens beim Menschen mit Einschluß der Entwicklungsstörungen. Jena, G. Fischer.

— 1921: Die Darstellung der Entwicklung der Knochen. Anat. Anz. **53**.

Rehmke, Margarete, 1916: Die Entwicklung des Knorpelskelettes der äußeren Nase beim Menschen. Inaug.-Diss. Greifswald.

Roth, Otto, 1935: Wachstumsversuche an Ratten. Ein Beitrag zur Entstehung der Schädelform. Zs. Morph. Anthr. **33**. H. 3.

Schultz, Ad. H., 1918: Relation of the external nose to the bony nose and nasal cartilages in whites and negroes. Americ. Journ. Phys. Anthr. **1**, 3.

— 1919/20: Rassenunterschiede in der Entwicklung der Nase und in den Nasenknorpeln. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 101. Sess.

— 1920: The development of the external nose in whites and negroes. Contrib. to Embryol. **9**. Publ. Carnegie Inst. Washington.

— 1923: A comparison of white and negro fetuses. Eugenics in Race and State. Second. Internat. Congr. of Eugenics II, plates 11 and 12. Baltimore.

— 1926: Fetal Growth in man and other primates. The Quarterly Review of Biology.

— 1926: Variations in man and their evolutionary significance. The american naturalist. **60**.

v. Spee, 1896: Der Kopf. Handb. d. Anat. d. Menschen. Hrsg. von K. v. Bardeleben.

Spöndli, Heinr., 1846: Über den Primordialschädel der Säugetiere und des Menschen. Inaug.-Diss. Zürich.

Toldt, K., 1910: Zitiert nach R. Martin 1928.

Virchow, R., 1857: Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes im gesunden und krankhaften Zustande, und über den Einfluß derselben auf die Schädelform ... usw. Berlin. (Georg Reimer).

Voit, 1909: Zitiert bei Matthes 1921/23.

Welcker: Zitiert nach R. Martin 1928.

Wen, Chuan, 1930: Ontogeny and Phylogeny of the nasal cartilages in primates. Contrib. to Embryol. **130**. Publ. **414**. Carnegie Inst. Washington.

Wood-Jones, Frederic, 1931: The non-metrical morphol. characters of the skull as criteria for racial diagnosis. Journ. of Anat. **65**.

Diese Arbeit ist von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin als Dissertation angenommen worden.

VIII. Verzeichnis und Erläuterung der Abbildungen.

Für die Abbildungen 1 und 3 wurden die Schädel so eingestellt, daß die Ebene der Hypophysengrube genau horizontal verlief.

Tafel XLIII:

Modell A Oberaufsicht des Knorpelcraniums. Abb. 1.
Maßstabs- und formgetreu bis auf die Korrektur am Tectum posterius, wodurch dasselbe im gleichen Verhältnis, mit dem es nach innen gedrückt ist, in die normale Lage als Verlängerung der durch die Occipitalschuppe angegebenen Kontur gezeichnet wurde.

Tafel XLIV:

Modell A Seitenansicht des Knorpelcraniums unter Mitberücksichtigung der Knochenanlagen der rechten Seite des Visceralskeletts. Abb. 2.
Maßstabs- und formgetreu bis auf die gleiche Korrektur wie auf Abb. 1.

Tafel XLV:

Modell B Oberaufsicht des Knorpelcraniums. Abb. 3.
Nasenkapsel maßstabs- und formgetreu. Dagegen wurde die starke Asymmetrie der hinteren Schädelkapsel in sich und in ihrer Stellung zur Nasenkapsel in der Zeichnung aufgehoben, um eine klare und für Vergleiche verwertbare Abbildung zu schaffen. Dabei wurde möglichste Maßstabstreue gewahrt. Der charakteristische Eindruck, den das Modell in der Hand hervorruft, wurde dadurch nicht verändert.

Tafel XLVI:

Modell B Seitenansicht des Knorpelcraniums. Abb. 4.
Maßstabs- und formgetreu.

Modell A Teilansicht: Aufsicht auf das rechte Foramen jugulare mit Ohrkapsel — von medial und oben. Abb. 5.
Maßstabs- und formgetreu; die Ohrkapsel erscheint hierbei in starker Verkürzung, desgleichen die Basalplatte.

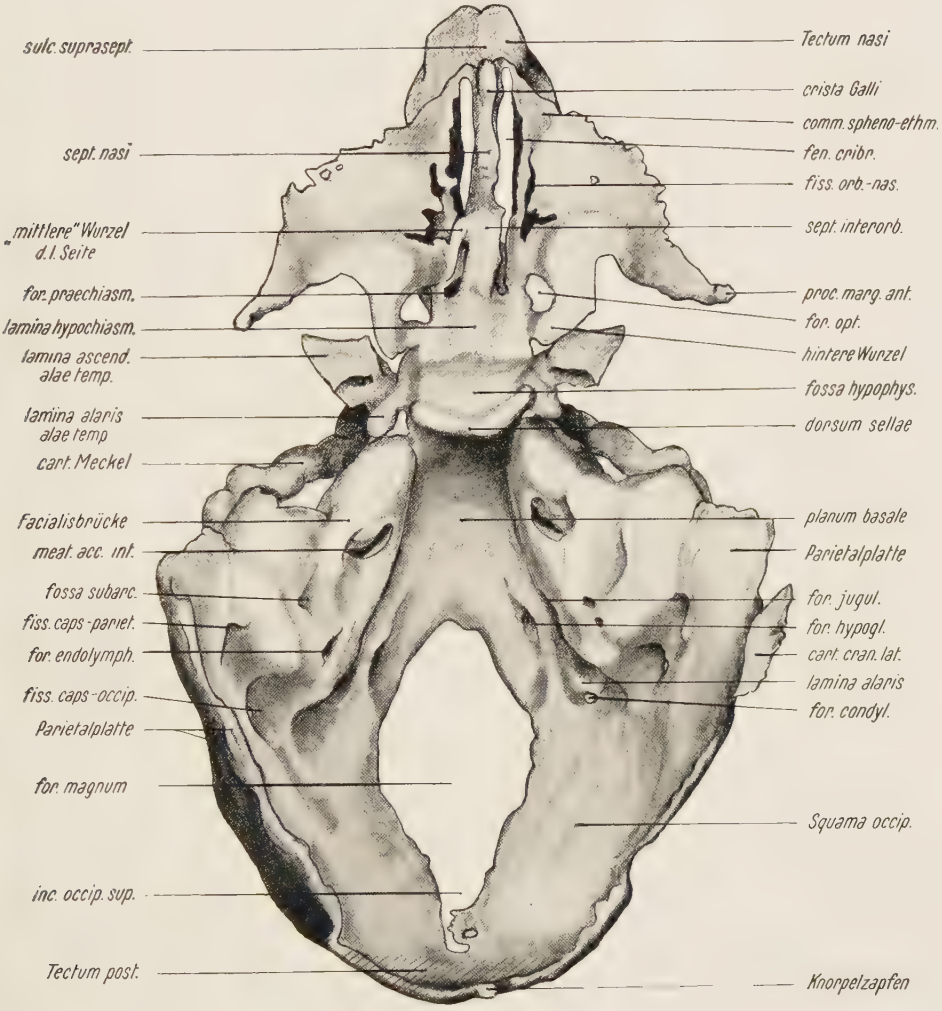


Abb. 1.

R. Hauschild: Rassenunterschiede zwischen negriden und europiden Primordialcranien des 3. Fetalmonats.

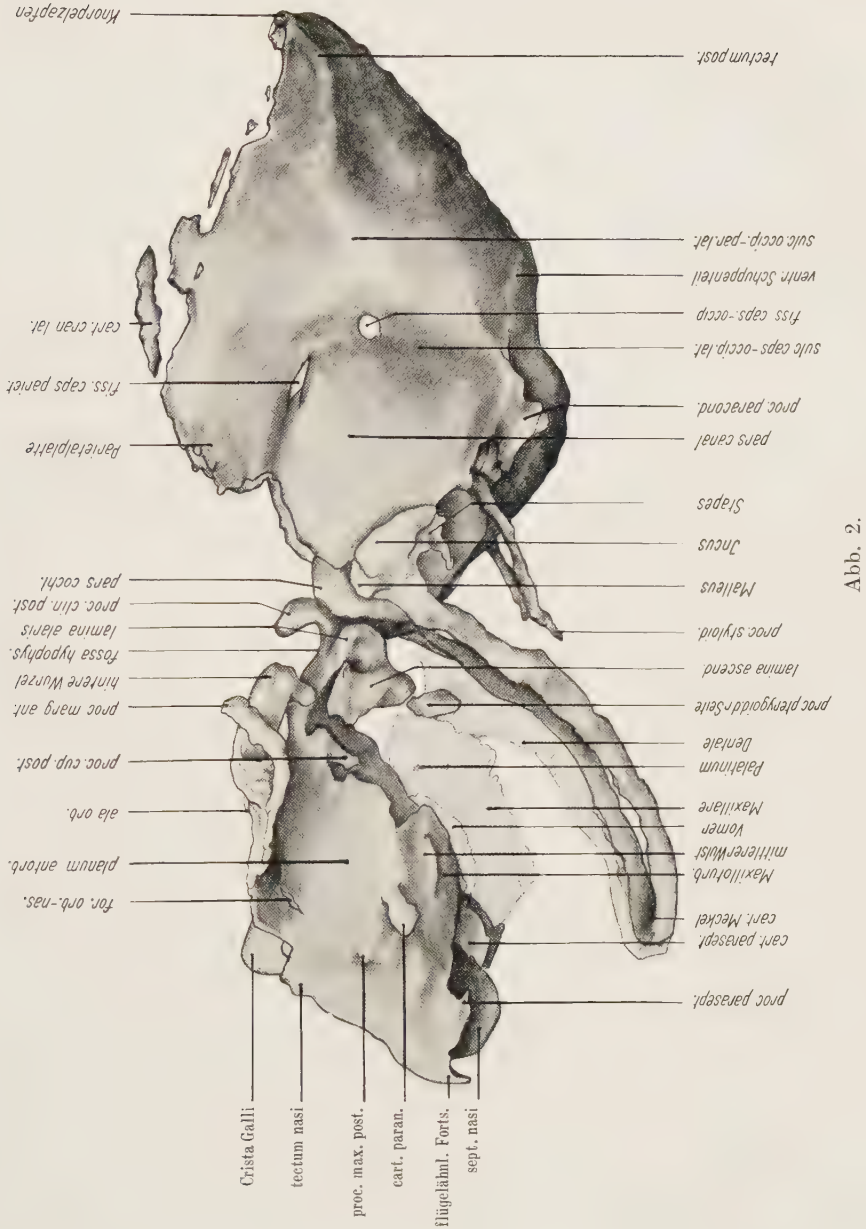


Abb. 2.

R. Hauschild: Rassenunterschiede zwischen negriden und europiden Primordialcranien des 3. Fetalmonats.

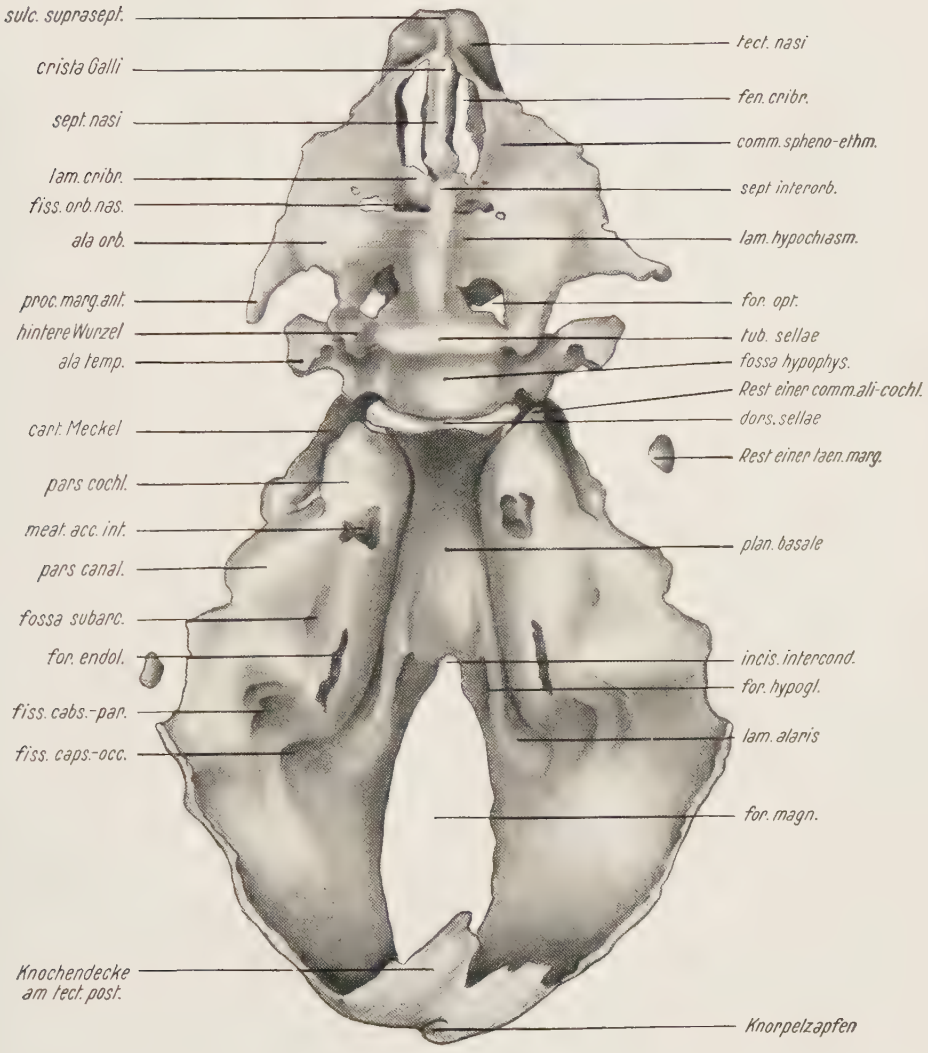


Abb. 3.

R. Hauschild: Rassenunterschiede zwischen negriden und europiden Primordialcranien des 3. Fetalmonats.

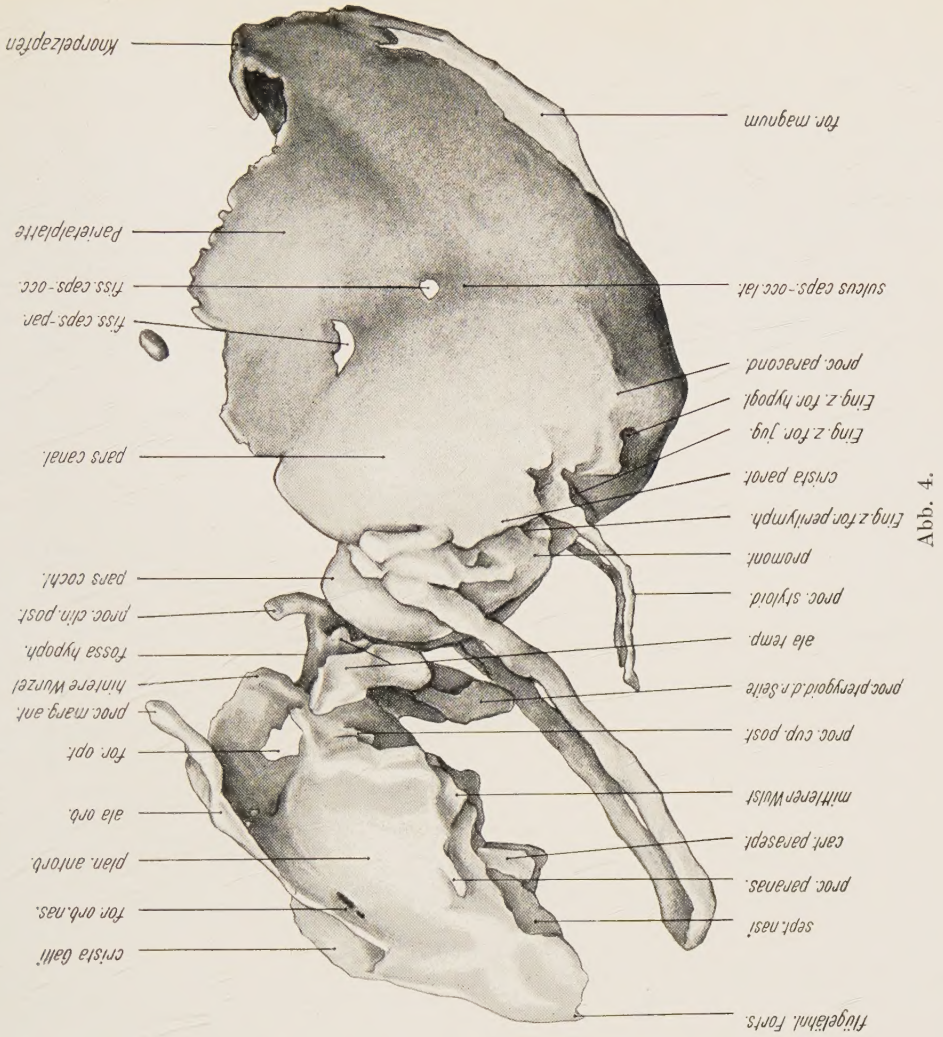

Knorpelzapfen
for. magnum
Parietalplatte
fiss. caps.-occ.
sulcus caps.-occ. lat.
fiss. caps.-par.
proc. paracond.
Eing. z. for. hypogl.
Eing. z. for. jug.
pars canal.
crista parot.
Eing. z. for. perilymph.
promont.
pars cochl.
proc. styloid.
proc. clin. post.
ala temp.
fossa hypoph.
proc. pterygoid. d. r. Seite
hintere Wurzel
proc. marg. ant.
proc. cup. post.
for. opt.
mittlerer Wulst
ala orb.
cart. paraseptl.
plan. antorb.
proc. perpend.
for. orb. nas.
sept. nasi
crista galli
Flügelbein. Forts.

Abb. 4.

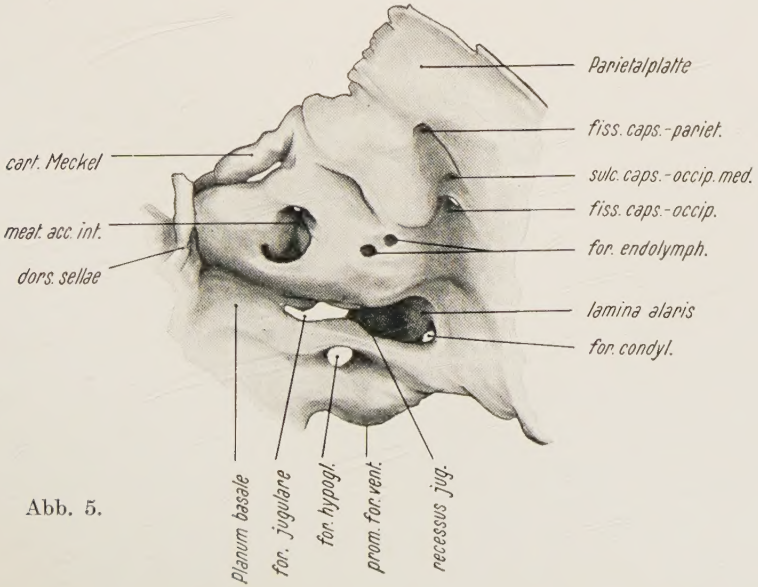

Parietalplatte
fiss. caps.-pariet.
cart. Meckel
sulc. caps.-occip. med.
fiss. caps.-occip.
meat. acc. int.
for. endolymph.
dors. sellae
lamina alaris
for. condyl.
Planum basale
for. jugulare
for. hypogl.
prom. for. vent.
recessus jug.

Abb. 5.

LEBENSLAUF.

Ich, Rita Hauschild, wurde am 4. Januar 1912 in Moskau geboren, zur Zeit als mein Vater Vizekonsul am dortigen deutschen Generalkonsulat war. Nach erhaltenem Privatunterricht besuchte ich das Klockow'sche Lyzeum und die Privatschule von Frl. Mommsen in Berlin, danach die deutsche Schule in Helsingfors. Meine Reifeprüfung legte ich an der Königin-Luise-Schule (Oberrealschule), Berlin-Friedenau, ab.

Vom Sommersemester 1930 an widmete ich mich dem naturwissenschaftlichen Studium an den Universitäten Berlin, Freiburg i. Br. und Graz. Diesen Studienlauf unterbrach ich im Winter 1930/31 durch einen Stipendienaufenthalt in Florenz.

Das Thema für die vorliegende Arbeit erhielt ich im Spätherbst 1934. Ich führte die Arbeit im Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik, Berlin-Dahlem (Direktor: Prof. Dr. Eugen Fischer), aus.